

---

# **DIPLOMARBEIT**

---

**Daniel Almer**

**Analyse der unterschiedlichen  
Wasserpreise in der Steiermark  
(Österreich)**

Mittweida, 2011

# **DIPLOMARBEIT**

---

## **Analyse der unterschiedlichen Wasserpreise in der Steiermark (Österreich)**

Autor:

**Daniel Almer**

Studiengang:

**Wirtschaftsingenieurwesen**

Seminargruppe:

**KW09wWA**

Erstprüfer:

**Prof. Dr. rer. oec. Johannes N. Stelling**

Zweitprüfer:

**Michael Kanna M.Sc.**

Einreichung:

**Mittweida, 11.07.2011**

Verteidigung/Bewertung:

**Mittweida, 2011**

## **Bibliografische Beschreibung:**

Almer, Daniel:

Analyse der unterschiedlichen Wasserpreise in der Steiermark (Österreich). –2011. -64 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Diplomarbeit, 2011

## **Referat:**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Analyse der unterschiedlichen Wasserpreise in der Steiermark. Hinsichtlich der Qualität des Trinkwassers sowie auch der Versorgungssicherheit ist in der Steiermark ein einheitlich guter Stand festzustellen. Im Hinblick auf die Preissituation sind allerdings große Unterschiede ersichtlich. Ziel dieser Arbeit ist es, die Ursachen für die unterschiedlichen Preise für das Lebensmittel Trinkwasser zu analysieren. Hierzu wird verschiedenen Faktoren ein Einfluss auf den Wasserpreis unterstellt. Stellen sich alle oder auch nur einige der getroffenen Annahmen als wahr heraus, können die Ergebnisse dieser Arbeit als Argumentationshilfe für Wasserversorger zur Begründung des Wasserpreises oder für eine Preisanpassung verwendet werden.

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Formelverzeichnis .....	III
Abkürzungsverzeichnis .....	IV
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1. Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	1
1.2. Methodisches Verfahren und Aufbau der Arbeit .....	2
1.3. Gender-Erklärung .....	3
<b>2. Öffentliche Wasserversorgung in Österreich .....</b>	<b>4</b>
2.1. Begriffe und Definitionen .....	4
2.1.1. Wasserversorger .....	4
2.1.2. Trinkwasser .....	4
2.2. Hydrogeologische Rahmenbedingungen .....	4
2.3. Rechtliche und ordnungspolitische Rahmenbedingungen .....	6
2.3.1. Anforderungen hinsichtlich Qualität.....	6
2.3.2. Anforderungen hinsichtlich Quantität (Druck, Menge) .....	7
2.3.3. Unternehmens- und Betriebsstruktur .....	8
2.4. Bestehende Strukturen der Wasserversorgung .....	12
2.4.1. Strukturen in Österreich .....	12
2.4.2. Strukturen in der Steiermark .....	13
2.4.3. Privatisierung der Wasserversorgung – Ausblick.....	13
2.5. Zusammensetzung des Wasserpreises .....	15
2.5.1. Wasseranschlussbeitrag .....	15
2.5.2. Wasserverbrauchsgebühr .....	17
2.5.3. Wasserzählergebühr .....	18
2.5.4. Preisnachlass .....	18
2.5.5. Umsatzsteuer bei Trinkwasser .....	19
2.5.6. Bereinigter Wasserpreis .....	19
<b>3. Mögliche Einflussfaktoren auf den Wasserpreis .....</b>	<b>20</b>
3.1. Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	20
3.2. Verhältnis Brunnen zu Quellen .....	22
3.3. Verhältnis Wasser aus Eigenförderung zu Wasserzukauf.....	24
3.4. Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	26
3.5. Anzahl der Wasserspeicher pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	28
3.6. Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	30
3.7. Abgegebene Wassermenge pro Jahr pro m Leitung.....	32
3.8. Örtliche Niederschlagsmenge.....	34

<b>3.9.</b>	<b>Wasserverluste pro m Leitung .....</b>	<b>36</b>
<b>3.10.</b>	<b>Durchschnittliches Anlagenalter .....</b>	<b>40</b>
<b>4.</b>	<b>Analyse der Einflussfaktoren .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1.</b>	<b>Datenerhebung .....</b>	<b>42</b>
4.1.1.	Strukturdaten und Wasserbilanzwerte .....	42
4.1.2.	Niederschlagsmengen.....	43
<b>4.2.</b>	<b>Verfahren zur Datenauswertung .....</b>	<b>43</b>
4.2.1.	Lineare Korrelationsanalyse .....	43
4.2.2.	Mögliche Fehler in der Korrelationsanalyse .....	46
<b>4.3.</b>	<b>Berechnung und grafische Darstellung der Korrelationen.....</b>	<b>46</b>
4.3.1.	Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro abgegebene m <sup>3</sup> .....	46
4.3.2.	Verhältnis Brunnen zu Quellen.....	47
4.3.3.	Verhältnis Wasser aus Eigenförderung zu Wasserzukauf .....	48
4.3.4.	Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	49
4.3.5.	Anzahl der Wasserspeicher pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	50
4.3.6.	Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem m <sup>3</sup> .....	51
4.3.7.	Abgegebene Wassermenge pro Jahr pro m Leitung .....	52
4.3.8.	Örtliche Niederschlagsmenge .....	53
4.3.9.	Wasserverluste pro m Leitung.....	54
4.3.10.	Durchschnittliches gesamtes Anlagenalter .....	55
<b>5.</b>	<b>Ergebnisse und Interpretation .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1.</b>	<b>Interpretation der Einzelergebnisse .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2.</b>	<b>Übersicht / Zusammenfassung .....</b>	<b>60</b>
<b>6.</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>62</b>
	Literaturverzeichnis .....	V
	Anhang: Erhebungsblatt.....	XII

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Richtwerte für die Mindestbetriebsdrücke .....	8
Abbildung 2: Privatwirtschaftliche Modellformen .....	12
Abbildung 3: Anlagenschema einer WVA .....	23
Abbildung 4: Wasserbilanz.....	37
Abbildung 5: Beispiel für die Auswirkung hoher Wasserverluste im Notbetrieb .....	39
Abbildung 6: Punktwolke Anzahl der Wassergewinnungsstellen / Wasserpreis .....	47
Abbildung 7: Punktwolke Verhältnis zwischen Brunnen und Quellen zum Wasserpreis.....	48
Abbildung 8: Punktwolke Verhältnis Eigenförderung zu Fremdbezug / Wasserpreis .....	49
Abbildung 9: Punktwolke Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen / Wasserpreis .....	50
Abbildung 10: Punktwolke Anzahl der Wasserspeicher / Wasserpreis .....	51
Abbildung 11: Punktwolke Personal / Wasserpreis .....	52
Abbildung 12: Punktwolke Abgegebene Wassermenge / Wasserpreis.....	53
Abbildung 13: Punktwolke Abgegebene Wassermenge / Wasserpreis.....	54
Abbildung 14: Punktwolke Wasserverluste / Wasserpreis .....	55
Abbildung 15: Punktwolke Anlagenalter / Wasserpreis .....	56
Abbildung 16: Übersicht Korrelationskoeffizienten .....	60

## Formelverzeichnis

Formel 1: Wasseranschlussbeitrag.....	16
Formel 2: Reale Wasserverluste bezogen auf km Leitungslänge .....	37
Formel 3: Jährliche reale Wasserverluste.....	38
Formel 4: Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson .....	44
Formel 5: Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson (ausführliche Schreibweise) .....	45

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr (anno)
Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
EG	Europäische Gemeinschaft
et al.	und andere (et alia)
etc.	und so weiter (et cetera)
exkl.	exklusive
EU	Europäische Union
EUR	Euro
LMG	Lebensmittelgesetz
m	Meter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
Mio.	Million
Mrd.	Milliarden
Nr.	Nummer
ÖNORM	Österreichische Norm
ÖVGW	Österreichische Vereinigung für Gas und Wasser
ÖWAV	Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaftsverband
StWV	Steirischer Wasserversorgungsverband
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
USt	Umsatzsteuer
UStG	Umsatzsteuergesetz
u.v.m.	und vieles mehr
WRG	Wasserrechtsgesetz
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WVA	Wasserversorgungsanlage
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

# 1. Einleitung

## 1.1. Aufgabenstellung und Zielsetzung

"Ohne Wasser gibt es kein Leben, Wasser ist ein kostbares, für den Menschen unentbehrliches Gut.", so lautet der erste Grundsatz der europäischen Wasser-Charta aus dem Jahr 1986. (Uhlendahl [2011]). Besser lässt sich die Bedeutung von sauberem Trinkwasser kaum beschreiben.

Die Wasserversorgung in Österreich und demnach auch in der Steiermark zeichnet sich durch ein hohes Maß an Versorgungssicherheit sowie durch eine ausgezeichnete Wasserqualität aus. Normen und Richtlinien sowie Gesetze und Verordnungen stellen bestimmte Anforderungen an die Wasserversorger. Die öffentliche Wasserversorgung in der Steiermark erfolgt entweder durch Gemeinden selbst, durch ausgegliederte Unternehmen, welche im Eigentum der Gemeinden stehen, oder durch sonstige Rechtsträger, sprich durch Gemeinschaften, Genossenschaften oder Verbände. Hinsichtlich der Qualität des Wassers und der Versorgungssicherheit sind nur geringe Unterschiede zwischen den Wasserversorgern erkennbar. Werden jedoch die Preise der unterschiedlichen Wasserversorgungsunternehmen miteinander verglichen zeigen sich große Ungleichheiten. Die Preisspanne der 60 in dieser Arbeit untersuchten Wasserversorgungsunternehmen reicht von EUR 0,65 bis EUR 1,85 pro m<sup>3</sup> Wasser (exkl. USt). Dieser Preisunterschied von EUR 1,20 entspricht einem Aufschlag von 184 % auf den günstigsten Wasserpreis.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist nun, Zusammenhänge zwischen den ausgewählten Parametern und den jeweiligen Preisen der Wasserversorger zu eruieren. Die Untersuchung soll als Grundlage zur Erklärung der großen Preisspanne dienen.



## **1.2. Methodisches Verfahren und Aufbau der Arbeit**

Der erste Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der aktuellen Situation der Wasserversorgung in Österreich, speziell im Bundesland Steiermark. Es wird auf die geografischen Rahmenbedingungen und somit auf das Wasserdargebot eingegangen. Weiters werden die Anforderungen an die Wasserversorger, welche in Gesetzen und Verordnungen sowie Normen und Richtlinien verankert sind, dargestellt. Außerdem wird die Struktur der Wasserversorgung in der Steiermark beschrieben, auf die vorhandenen Rechtsformen von Wasserversorgern als auch auf das seit einigen Jahren aktuelle Thema Privatisierung eingegangen. Zudem wird in diesem Abschnitt die Zusammensetzung des Wasserpreises erläutert.

Im zweiten Teil werden Theorien aufgestellt, in denen mögliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Faktoren und dem Wasserpreis beschrieben werden. Es wird auf die Auswahl der untersuchten Parameter und deren Erhebung eingegangen und darauf, warum ein etwaiger Zusammenhang mit dem Wasserpreis vorhanden sein könnte.

In Kapitel drei gilt es, die getroffenen Annahmen mit Hilfe statistischer Verfahren zu untersuchen. In diesem Zusammenhang wird die für die Untersuchung angewandte Methode, die lineare Korrelationsanalyse, erläutert. Es werden die Korrelationskoeffizienten der einzelnen Faktoren errechnet und die Ergebnisse grafisch dargestellt.

Die Interpretation der Ergebnisse erfolgt im vierten Abschnitt der Arbeit. Dazu wird auf die in der Analyse festgestellten Zusammenhänge im Detail eingegangen. Anhand der Ergebnisse aus Kapitel drei wird aufgezeigt, ob sich die unter Abschnitt zwei aufgestellten Theorien über einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Parametern und dem Wasserpreis bewahrheiten oder nicht.

Im fünften und letzten Teil der Arbeit gilt es, ein umfangreiches Fazit auf Basis der erlangten Ergebnisse zu formulieren.

### **1.3. Gender-Erklärung**

Aus Gründen der Lesbarkeit und Übersichtlichkeit sowie in Anlehnung an die grundsätzlichen Richtlinien der deutschen Rechtschreibung werden in der vorliegenden Arbeit nicht an allen Stellen explizit geschlechtsneutrale Begriffe verwendet. Soweit Begriffe, wie z.B. „die Abnehmer“ (Singular/Plural) verwendet werden, wird immer der Einbezug beider Geschlechter verstanden.

## **2. Öffentliche Wasserversorgung in Österreich**

### **2.1. Begriffe und Definitionen**

#### **2.1.1. Wasserversorger**

Nachfolgend werden die Begriffe „Wasserversorger“, „Wasserversorgungsunternehmen“, „Trinkwasserversorger“ sowie „Trinkwasserversorgungsunternehmen“ synonym und unabhängig von der Rechtsform und den Eigentumsverhältnissen von Organisationen, deren Tätigkeit in der Versorgung der Allgemeinheit mit Trinkwasser besteht, verwendet.

#### **2.1.2. Trinkwasser**

Die Begriffe „Trinkwasser“ und „Wasser“ werden sinngleich für Süßwasser mit einem dementsprechend hohen Reinheitsgrad verwendet. Um Wasser als Trinkwasser klassifizieren zu können, dürfen keine krankheitserregenden Mikroorganismen enthalten sein und es sollte eine Mindestkonzentration an Mineralstoffen beinhalten. Die Qualitätsanforderungen an Wassers sind in Österreich in der Trinkwasserverordnung festgelegt (Wikipedia [2011 a]).

### **2.2. Hydrogeologische Rahmenbedingungen**

Die Ressource Wasser gilt für den Menschen als unentbehrliches Gut. Die Menge als auch die Qualität für die umfangreiche Nutzung muss erhalten bleiben. Der hohe Waldanteil Österreichs und die geringe Besiedlung der alpinen und hochalpinen Regionen schaffen dazu die besten Voraussetzungen (Lebensministerium, [2009]).

Österreich gilt als eines der „wasserreichsten“ Länder der Erde. Nur wenige Regionen, und zwar die östliche Region im Bereich des Machfelds, die Region um den Neusiedler See und die Südoststeiermark zählen zu

jenen Gebieten, in denen saisonal Wasserknappheit herrschen kann. Die Trinkwasserbedarfsdeckung in Österreich erfolgt aus qualitativ hochwertigem Grund- und Quellwasser. Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse in Österreich kann im Regelfall auf die Verwendung von Oberflächenwasser verzichtet werden, sodass im Allgemeinen von einer hohen Trinkwasserqualität ausgegangen werden kann (Birk; Hofmann [2010] S. 3-4).

Die Beurteilungskriterien für die Nutzung dieser Wasservorkommen lauten (Haberl [2011] S. 72):

- Quantität
- Qualität
- Verfügbarkeit

Durch den Zufluss von Wasser aus den Nachbarländern sowie durch Niederschläge ergibt sich ein Süßwasserdargebot von rund 120 Mrd. m<sup>3</sup> pro Jahr. Wird von diesen 120 Mrd. m<sup>3</sup>/Jahr die Verdunstung abgezogen, verbleiben theoretisch noch immer 84 Mrd. m<sup>3</sup>/Jahr für die Trinkwasserversorgung in Österreich. Der ermittelte Trinkwasserverbrauch lag im Jahr 2009 bei rund 2,6 Mrd. m<sup>3</sup>. Davon entfallen statistisch gesehen rund zwei Drittel des Süßwasserverbrauchs auf Landwirtschaft und Industrie. Somit werden in Österreich nur ca. 0,87 Mrd. m<sup>3</sup>/Jahr von den verfügbaren 84 Mrd. m<sup>3</sup>/Jahr zur Versorgung österreichischer Haushalte verwendet. Dies entspricht ca. 1 % (Lebensministerium [2009]).

Dieser Wasserbilanz ist zu entnehmen, dass in Österreich ein exorbitanter Wasserüberschuss besteht. Dennoch kann es in Regionen mit großer Trinkwassernachfrage und geringem Wasservorkommen, etwa durch geringe Niederschlagsmengen in Trockenperioden oder qualitativen Mankos, zu vorübergehender Knappheit kommen (Wasserwirtschaft Steiermark [2011]).

In den vergangenen Jahren wurde deshalb vor allem in der Südoststeiermark großer Wert auf die Errichtung einer funktionierenden Notwasser-

versorgung gelegt. Durch die Errichtung von Wassernetzwerken über Zusammenschlüsse regional benachbarter Wasserversorger sowie durch die Errichtung von Fernversorgungsleitungen kann einer saisonal auftretenden Mangelsituation entgegengewirkt werden. Spezielle Förderprogramme des Landes Steiermark erleichterten diese meist umfangreichen Bauvorhaben.

## **2.3. Rechtliche und ordnungspolitische Rahmenbedingungen**

### **2.3.1. Anforderungen hinsichtlich Qualität**

Trinkwasser unterliegt hinsichtlich der Qualität dem österreichischen Lebensmittelrecht. Die Grundlagen für die Qualitätsanforderungen an Trinkwasser bilden das Österreichische Lebensmittelbuch und das Lebensmittelgesetz. Die letzte Novellierung dieses Gesetzes erfolgte im Jahr 2001, bei dieser werden Anforderungen der EG eingearbeitet (Wasserlexikon [2011]).

Auf Grundlage des Lebensmittelgesetzes von 1975 (LMG 1975) wurde die Trinkwasserverordnung erlassen. Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) regelt die Anforderungen an die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Die Trinkwasserverordnung ist nicht auf natürliche Mineralwässer anwendbar (TrinkwV [2007] § 1).

Grundsätzlich muss das Trinkwasser geeignet sein, ohne Gefährdung der menschlichen Gesundheit getrunken oder verwendet zu werden (TrinkwV [2007] § 3). In Anhang 1 der TrinkwV sind die Anforderungen dezidiert festgelegt. Es erfolgt eine Unterscheidung der Werte in mikrobiologische Parameter (Teil A), chemische Parameter (Teil B) und Parameter mit Indikatorfunktion (Teil C). Gemäß § 4 TWV müssen die Werte aus Anlage 1 an den Entnahmestellen eines Verteilungsnetzes, die üblicherweise zur Wasserentnahme dienen eingehalten werden (TrinkwV [2007] § 4).

In § 5 der TrinkwV werden die Betreiber von Wasserversorgungsanlagen verpflichtet, Überprüfungen hinsichtlich der Qualität durchzuführen. Die Art sowie der Umfang dieser Untersuchungen sind in Anhang 2 der TrinkwV festgelegt. In § 5 Abs. 2 ist festgelegt, dass die Untersuchung von einer im LMG definierten Unternehmung bzw. Person zu erfolgen hat. Im Zuge der Probenahme hat die befugte Person auch die Überprüfung der Wasserversorgungsanlage, einschließlich der Wassergewinnungsstelle mit Fassungsbereich zu inspizieren. Die Ergebnisse dieser Überprüfungen sind der zuständigen Behörde (Landeshauptmann) vorzulegen und fünf Jahre aufzubewahren. Weiters sind die Abnehmer einmal jährlich über die Qualität des Wassers zu informieren. Der Umfang dieser Untersuchungen richtet sich nach der Größe des Wasserversorgers, die an der Menge des abgegebenen Wassers pro Tag gemessen wird (TrinkwV [2007] § 5).

### **2.3.2. Anforderungen hinsichtlich Quantität (Druck, Menge)**

Die Anforderungen betreffend der zu liefernden Wassermenge sowie des erforderlichen statischen (ohne Entnahme) und des dynamischen Druckes (Fließdruck) werden den Wasserversorgern in Österreich nicht per Gesetz oder Verordnung vorgeben. Die Vorgaben dahingehend sind einschlägigen Normen zu entnehmen. Als Grundlage dazu dient die Europäische Norm ÖNORM EN 805, die den Status einer Österreichischen Norm hat. Dieses Regelwerk bildet als Europäische Norm die Grundlage für nationale Regelwerke, sprich in Österreich für die ÖNORM B 2538. Grund dafür sind die sich im Laufe der Zeit gebildeten unterschiedlichen nationalen Vorgaben, die sich nicht in einem einheitlichen Europäischen Regelwerk zusammenfassen lassen (ÖNORM EN 805 [2000] S. 2).

Hinsichtlich des Versorgungsdrucks (Fließdruck an der Entnahmestelle des Abnehmers) stellt die ÖNORM B2538 verschiedene Anforderungen in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Geschöszahl in der Versorgungszone.

Da der Druckverlust in Rohrleitungssystemen und in weiterer Folge der Fließdruck von der durchflossenen Wassermenge eines Leitungssystems abhängig ist (Druckverluste steigen mit dem Quadrat der Fließgeschwindigkeit), wird in der Norm zusätzlich zwischen zwei Betriebsfällen unterschieden. Abbildung 1 zeigt die vorgegebenen Mindestdrücke für diese beiden Betriebsfälle in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Geschwindigkeit (Herbrich [2004] S. 50).

Durchschnittliche Geschwindigkeit über Gelände in der Versorgungszone	Mindestbetriebsdrücke in bar	
	Betriebsfall (1)	Betriebsfall (2)
bis 3	3,0	1,7
bis 4	3,6	2,2
bis 5	4,2	2,7
6 und mehr	4,8	3,2

Abbildung 1: Richtwerte für die Mindestbetriebsdrücke

Quelle: ÖNORM B 2538 [2002] S. 9.

Betriebsfall 1 entspricht dem größten stündlichen Verbrauch an verbrauchsreichen Tagen, sprich jene Wassermenge, die in einer Zone an einem warmen Sommertag ohne Niederschlag zur verbrauchsreichsten Stunde von den Abnehmern verbraucht wird. Im Betriebsfall 2 wird die rechnerisch ermittelte Wassermenge zur Bekämpfung eines Brandes zusätzlich berücksichtigt. Somit sind die vom Wasserversorger zu liefernden Versorgungsdrücke mit der größeren Gesamtentnahmemenge aus dem Wasserleitungsnetz geringer, da, wie vorhin bereits erwähnt, die Druckverluste mit zunehmender Durchflussmenge steigen (ÖNORM B 2538 [2002] S. 9).

### 2.3.3. Unternehmens- und Betriebsstruktur

Generell ist in Österreich zwischen zwei Organisationsformen zu unterscheiden. Zum einen gibt es Organisationen des **öffentlichen Rechts** und zum anderen die des **Privatrechts**. Als Beispiele für Organisations-

formen des öffentlichen Rechts sind hier Magistratsbetriebe sowie Verbände und Genossenschaften nach dem Wasserrechtsgesetz von 1959 zu nennen. Als privatrechtliche Organisationsformen sind Kapitalgesellschaften wie GmbHs, AGs sowie auch Genossenschaften nach dem Gesetz über Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften bekannt (BMLFUW [2001] S. 4).

Die Wasserversorgung in der Steiermark erfolgt durch die Gemeinden selbst oder durch ausgegliederte Unternehmen, die wiederum im Eigentum der Gemeinden stehen oder durch Wassergenossenschaften und Wasserverbände. Es gibt keine Wasserversorgung, welche im Eigentum des Landes Steiermark steht (Landtag Steiermark [2008] S. 1-2).

### **Wassergenossenschaften und Wasserverbände (Körperschaften öffentlichen Rechts)**

Im Wasserrechtsgesetz von 1959 sind zwei Organisationsformen zur wasserwirtschaftlichen Zielverfolgung genannt, wobei die Trinkwasserversorgung ein solches Ziel darstellt. Bei diesen Organisationsformen handelt es sich um Wassergenossenschaften und Wasserverbände als Körperschaften öffentlichen Rechts, die für die Versorgung der Bevölkerung mit Trink-, Nutz-, und Löschwasser, einschließlich der dazu erforderlichen Speicherungsbauwerke, Leitungen sowie eventuell erforderlichen Wasseraufbereitungsanlagen gegründet werden (WRG [1959] §73 - §97).

Wassergenossenschaften können freiwillig zur wasserwirtschaftlichen Zielverfolgung gebildet werden. Diese Ziele können beispielsweise die Trink- und Nutzwasserversorgung, die Be- und Entwässerung als auch die Regelung eines Grundwasserhaushaltes sein (WRG [1959] §73). Der ÖWAV definiert Wassergenossenschaften als Vereinigung von Personen zur Durchführung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen von gemeinsamen Interessen (ÖWAV [2001] S. 25).



Erstrecken sich die vorhin angeführten Tätigkeiten wie z.B. die Trink- und Nutzwasserversorgung, die Be- und Entwässerung als auch die Regelung eines Grundwasserhaushaltes auf mehrere Gemeinden, können auch Wasserverbände gebildet werden. Als Mitglieder treten Gebietskörperschaften, Wassergenossenschaften sowie Organisationen zur Erhaltung öffentlicher Verkehrswege auf (WRG [1959] §87). Gemäß Definition der ÖWAV sind Wasserverbände im Vergleich zu Wassergenossenschaften als „höhere Einrichtung“ zu charakterisieren. Bei beiden Organisationsformen handelt es sich um juristische Personen des öffentlichen Rechts (ÖWAV [2001] S. 25).

In der Satzung von Wassergenossenschaften bzw. Wasserverbänden sind die Bestimmungen über die Aufteilung der Herstellungs-, Erhaltungs- und Betriebskosten als auch die Aufgaben der Verbandsorgane geregelt. Eine solche Satzung ist von der jeweils zuständigen Behörde mittels Bescheid anzuerkennen. Die Bildung einer Wassergenossenschaft sowie auch eines Wasserverbandes erfordert mindestens drei Beteiligte (WRG [1959] §88 Abs. 3).

### **Privatrechtliche Organisationsformen - Privatisierungsmodelle**

Innerhalb der Organisationsformen des Privatrechts wird einerseits nach der Organisationsstruktur, andererseits nach den Eigentumsverhältnissen der private Partner am Unternehmen (formale und materielle Privatisierung) unterschieden. Es kann von folgenden drei Ausprägungen ausgegangen werden (BMFLFUW [2001] S. 4-5):

- Das Unternehmen steht im 100%-igen Eigentum der öffentlichen Hand (Ausgliederung, formale Privatisierung).
- Das Unternehmen steht im öffentlichen und privaten Eigentum, was als Mischform von Pacht- und Betreibermodellen zu bezeichnen ist (materielle Privatisierung).
- Das Unternehmen steht zu 100 % in privatem Eigentum (Betreibermodell, materielle Privatisierung).

Eine materielle Privatisierung liegt also dann vor, wenn ein privater Partner am Unternehmen beteiligt ist. Dies ist auch als Private Sector Participation (PSP) bekannt. Eine spezielle Form der materiellen Privatisierung ist die so genannte Public Private Partnership (PPP), eine organisatorische Partnerschaft zwischen öffentlicher Hand und einem privaten Partner in Form eines Kooperationsmodelles. Im Folgenden werden die einzelnen privatwirtschaftlichen Modelle kurz dargestellt (BMFLFUW [2001] S. 3).

Mittels **Dienstleistungsverträgen** können gesondert auftretende wiederkehrende Aufgaben an Dienstleister vergeben werden. Dabei handelt es sich um Tätigkeiten wie z.B. systematische Rohrnetzüberprüfungen oder Wasserverlustanalysen (BMFLFUW [2001] S. 9).

Eine weitere Variante stellen **Managementverträge** dar. Diese Zwischenstufe der Privatisierung wird beispielsweise zur Übergabe der Betriebsführung einer Wasserversorgungsanlage angewandt (BMFLFUW [2001] S. 9).

Beim so genannten **Pachtmodell** pachtet eine private Organisation die gegenständliche Anlage, die sich im Eigentum der öffentlichen Hand befindet. Dabei übernimmt der Private den gesamten Betrieb als auch die Wartung und Inspektion der Anlage (BMFLFUW [2001] S. 9-10).

Findet eine Übergabe der Verantwortung an die private Organisation statt, handelt es sich um das **Konzessionsmodell**. Bei diesem Modell schreiben Gemeinden oder Städte Konzessionen für die Ver- oder Entsorgung in Ihrem öffentlichen Gebiet aus (BMFLFUW [2001] S. 10).

Beim bereits eingangs erwähnten **Kooperationsmodell** (Public Private Partnership - PPP) erfolgt die Erfüllung der Aufgaben in Kooperation zwischen der öffentlichen Hand und den privaten Organisationen. Die Risiken werden nach den vereinbarten Zuständigkeiten aufgeteilt (BMFLFUW [2001] S. 10).

Unter dem **Betreibermodell** wird die Übernahme der Aufgabe der Errichtung, des Betriebs sowie des Transfers des Eigentums an der Wasserversorgungsanlage nach Ende der vertraglich fixierten Betriebsführungsphase verstanden. Bei diesem Modell liegen die sich zur Aufgabenerfüllung, vertraglich verpflichteten Organisationen vollständig in privatem Eigentum. Auch sämtliche Risiken trägt der Private (BMFLFUW [2001] S. 10).

Abbildung 2 zeigt eine Zusammenfassung der oben beschriebenen privatwirtschaftlichen Modellformen.

Modell	Eigentum	Betriebsführung & Instandhaltung	Finanzierung	Wirtschaftliche Risiken	Regelungsaufwand	Vertragsdauer
Dienstleistungsvertrag	Öffentlich	Öffentlich und Privat	Öffentlich	Öffentlich	Gering	1-2 Jahre
Managementvertrag	Öffentlich	Privat	Öffentlich	Öffentlich	Gering	3-5 Jahre
Pachtmodell (Leasing)	Öffentlich und Privat	Privat	Öffentlich	Geteilt	Durchschnittlich	8-15 Jahre
Kooperationsmodell	Öffentlich und Privat	Privat	Öffentlich und Privat	Öffentlich und Privat	Durchschnittlich	15–30 Jahre
Konzession	Öffentlich	Privat	Privat	Privat	Hoch	25-30 Jahre
Betreibermodell	Privat	Privat	Privat	Privat	Hoch	20-30 Jahre

Abbildung 2: Privatwirtschaftliche Modellformen

Quelle: BMFLFUW [2001] S. 9.

## 2.4. Bestehende Strukturen der Wasserversorgung

### 2.4.1. Strukturen in Österreich

Die österreichische Siedlungswasserwirtschaft ist durch kleinteilige, historisch gewachsene, nach zusammenhängenden Siedlungseinheiten entstandene Wasserversorgungsanlagen gekennzeichnet (Schönböck [2003] S.57).

Diese bestehenden Strukturen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten nur wenig verändert. Die Wasserversorgungsanlagen in Österreich befinden sich fast ausschließlich in der Hand von Gemeinden und Gemeindeverbänden. Der Grundsatz der Gemeindeselbstverwaltung ermöglicht es den Kommunen die Organisationsform frei wählen zu können. Besonders bei großen Stadtgemeinden ist die formelle Privatisierung eine beliebte Organisationsform. Seit einigen Jahren bestehen daneben auch rein privatwirtschaftliche Organisationen. Aufgrund der Budgetknappheit vieler österreichischer Gemeinden ist zu erwarten, dass sich diese Form in den nächsten Jahren weiter ausbreiten wird (Schönbäck [2003] S. 492-494).

#### **2.4.2. Strukturen in der Steiermark**

Wie bereits erwähnt erfolgt die öffentliche Wasserversorgung in der Steiermark zum Teil durch die Gemeinden selbst oder durch ausgegliederte Unternehmen, die wiederum im Eigentum der Gemeinden stehen, aber auch durch sonstige Rechtsträger, wie Wassergenossenschaften und Wasserverbände. (Landtag Steiermark [2008] S. 1-2). Die Festlegung der Wasserpreise erfolgt in den Gemeinden durch Abstimmung der Gemeinderäte, falls die Wasserversorgung durch die Gemeinde selbst wahrgenommen wird. Erfolgt die Wasserversorgung über Wassergenossenschaften oder –verbände, werden Preise durch die Mitglieder, im Zuge einer Mitgliederversammlung, festgelegt (Städtebund [2011]).

#### **2.4.3. Privatisierung der Wasserversorgung – Ausblick**

Das Österreichische Wasserrechtsgesetz erlaubt es, dass Wasserrechte auch von natürlichen und juristischen Personen beantragt und übernommen werden können. Die Auflagen des Wasserrechtsgesetzes sind jedenfalls einzuhalten und die Wasserversorgung der Gemeinden darf ebenso nicht beeinträchtigt werden. Wie es sich allerdings in verschiedenen Europäischen Ländern gezeigt hat, ist die Wasserversorgung durch eine Übernahme von Privaten oft nachhaltig gefährdet. Nachdem die Betriebe oftmals einen finanziellen Untergang erlitten, gingen die

Wasserversorgungsanlagen wieder an die Gemeinden oder Städte zurück. Dies führte zu einem enormen finanziellen Aufwand für die betroffenen Gemeinden oder Städte, nicht zuletzt durch den oft jahrelangen Betrieb der Anlagen ohne eine systematische Sanierung durchgeführt zu haben (Salzburger Netzwerk [2011] S. 1-2).

Im Jahr 2000 trat die EU-Kommission zuerst für eine volle Liberalisierung des Wassersektors ein. Dazu wurde von der Europäischen Kommission im September 2000 die rechtlich unverbindliche Mitteilung, „Leistung als Daseinsvorsorge“, verabschiedet. Dieser Mitteilung waren folgende vier Thesen zu entnehmen (EU-Kommission [2001] S. 5):

- Daseinsvorsorge, Binnenmarkt und Wettbewerbspolitik ergänzen sich
- Liberalisierung sichert das Qualitätsniveau und den VerbraucherInnenschutz
- Der territoriale Ansatz ist veraltet
- An gemeinwohlorientierte Leistungen sind folgende Ansprüche zu stellen: wirksamer Wettbewerb, freie Wahl des Anbieters, transparente Entgelte, unabhängige Regulierungsinstanzen.

Im gleichen Jahr wurde nach mehrjähriger Vorbereitung die WRRL beschlossen. Darin ist enthalten, dass die Trinkwasserversorgung zwar als Daseinsvorsorge anerkannt wird, aber Wasser keine übliche Handelsware ist, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und schonend behandelt werden muss (Europäische Wasserrahmenrichtlinie [2000] S. 1).

Der wesentliche Punkt ist der, dass die Mitgliedsstaaten zumindest nicht gezwungen werden, die Wasserversorgung zu liberalisieren und zu privatisieren. Entscheidend wird sein, wie die österreichische Politik diese Richtlinie umsetzt (Salzburger Netzwerk [2011] S. 1-2). Die weitere Entwicklung betreffend Liberalisierung und Privatisierung der Wasserversorgung in Österreich lässt sich derzeit aber nur schwer einschätzen

Die beiden großen wasserwirtschaftlichen Fachverbände Österreichs, die ÖVGW sowie der ÖWAV haben sich gegen eine Liberalisierung der Wasserwirtschaft und für eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit ausgesprochen. Ein Vorschlag war, dies über Benchmarking zu erreichen (Schönbäck [2003] S. 33-34).

## **2.5. Zusammensetzung des Wasserpreises**

In Österreich kommen einige verschiedene Tarifstrukturen zur Anwendung. Diese variieren zwischen den Bundesländern, als auch innerhalb eines Bundeslandes sehr stark. Der Grund liegt in der unterschiedlichen Tarifgestaltung der einzelnen Wasserversorger (Schönbäck [2003] S. 97).

Bei der Festlegung der Entgelte im Bereich der Wasserversorgung wird zwischen Beiträgen und Gebühren unterschieden. Beiträgen sind einmalig für eine bauliche Maßnahme, wie zum Beispiel für den Anschluss an eine öffentliche Wasserversorgungsanlage zu entrichten. Gebühren hingegen sind in regelmäßigen Abständen für die laufende Leistungserbringung zu bezahlen (Schönbäck [2003] S. 97 - 98).

### **2.5.1. Wasseranschlussbeitrag**

Zur Berechnung des Wasseranschlussbeitrags oder oft auch Wasserleitungsbeitrag genannt kommen in der Steiermark zwei Modelle zum Einsatz. Zum Einen gibt es das Modell der Anschlussgebühren auf Basis der landesrechtlichen Bestimmungen, an die sich Gemeinden zu halten haben, und zum Anderen das Modell der Anschlussgebühren das in den Allgemeinen Liefer- und Versorgungsbedingungen für privatrechtliche Organisationen geregelt ist (Bauer [2002] S. 121-125).

## **Anschlussgebühren auf Basis der landesrechtlichen Bestimmungen:**

Häufig wird als Synonym für den Wasserleitungsbeitrag der Begriff „Anschlussgebühr“ verwendet. Da es sich jedoch in der Regel um einen einmalig eingehobenen Betrag handelt, ist richtigerweise der Begriff Wasseranschlussbeitrag zu verwenden. Der Wasseranschlussbeitrag dient der Investitionskostendeckung einer Wasserversorgungsanlage. Grundlage der Berechnung dieses Beitrags ist zumeist die verbaute Fläche eines Objekts sowie die Anzahl der zu Wohnraum ausgebauten Geschosse (Schönbäck [2003] S. 98).

Gemäß den landesrechtlichen Bestimmungen in der Steiermark hat die Ermittlung des Wasseranschlussbeitrags nach einer im Wasserleitungsbeitragsgesetz festgelegten Formel zu erfolgen. Diese Berechnung hat wie in Formel 1 dargestellt, zu erfolgen (Wasserleitungsbeitragsgesetz [1962] § 4).

$$\text{Wasserleitungsbeitrag} = \frac{A}{2} \cdot (GZ + 1) \cdot ES \quad \text{Einheit : EUR}$$

### **Formel 1: Wasseranschlussbeitrag**

A ..... verbaute Gebäudefläche

GZ ..... Geschößzahl (zu Wohnraum ausgebaut, ohne Keller)

ES ..... Einheitssatz

Der Einheitssatz wird vom Gemeinderat festgelegt. Die Höhe dieses Einheitssatzes ist nach oben begrenzt und ist von den zur Zeit der Festlegung erforderlichen Investitionskosten der Wasserversorgungsanlage abhängig (Wasserleitungsbeitragsgesetz [1962] § 4 Abs. 5).

Weiters sind die Gemeinden ermächtigt, eine einmalige Gebühr für die Herstellung der Hausanschlussleitung zu erheben. Die Höhe dieser Gebühr darf maximal den Herstellkosten entsprechen. In der Praxis kommt es auch vor, dass diese Anschlussgebühr bereits in den Wasserleitungs-

beitrag eingerechnet wird, oder dass die Anschlussgebühr pauschal verrechnet wird. Zur Einhebung dieser Anschlussgebühr muss ein Gemeinderatsbeschluss vorliegen (Bauer [2002] S. 123-124).

### **Anschlussgebühren bei Allgemeinen Liefer- und Versorgungsbedingungen:**

Erfolgt die Wasserversorgung in Gemeinden durch privatrechtliche Organisationen, wird Anschlusswerbern ein Baukostenbeitrag, ein Netzkostenbeitrag und eine Anschlussgebühr verrechnet (Bauer [2002] S. 124).

Der Baukostenbeitrag wird in Form eines Pauschalbetrags aufgrund spezifischer Anschlussmerkmale verrechnet (Eigenheim, Wohnung, Landwirtschaft, Gewerbe). Der Netzkostenbeitrag ist für die Herstellung des Wasseranschlusses vorgesehen. Die Anschlussgebühr dient wie auch im vorigen Modell für die Herstellung der Hausanschlussleitung (Bauer [2002] S. 124-125).

### **2.5.2. Wasserverbrauchsgebühr**

Wasserverbrauchsgebühren sollen im Gegensatz zum Wasseranschlussbeitrag die laufenden Kosten einer Wasserversorgungsanlage abdecken. In der Regel erfolgt die Abrechnung der Wasserverbrauchsgebühr nach dem tatsächlichen Verbrauch. Die Messung erfolgt mittels geeichten Wasserzähler (oft Wasseruhr genannt).

In wenigen Städten bzw. Gemeinden Österreichs wird die Wasserverbrauchsgebühr als Pauschalgebühr verrechnet, was zwangsläufig zu einer ungerechten Kostenaufteilung führt.

Einige Wasserversorger schreiben eine Mischform dieser beiden Varianten vor. Hierfür verrechnen die Wasserversorger eine so genannte Grund- oder Mindestabnahmegebühr um die durch die jederzeitige Bereitstellung der Anlage verursachten Kosten zu berücksichtigen. Die Bemessungsgrundlage bildet die Mindestabnahmemenge, die jedenfalls



erhoben wird, auch wenn der tatsächliche Verbrauch deutlich unter diesem Wert liegt (Schönbäck [2003] S. 98).

### **2.5.3. Wasserzählergebühr**

Erfolgt die Abrechnung der Wasserbenützungsgebühr nicht pauschal, ist ein Wasserzähler notwendig, mit dem der tatsächliche Verbrauch gemessen werden kann. In der Regel wird ein Wasserzähler vom Wasserversorgungsunternehmen vermietet. Die dadurch entstehenden Mieteinnahmen (Zählergebühr) dienen der Investitionskostendeckung. Die Regelung bezüglich der Wasserzähler sowie auch der Gebühren ist in der Gemeindeordnung oder der Satzung eines Verbandes bzw. einer Genossenschaft festgelegt.

Grundsätzlich gibt es pro Hausanschluss einen Wasserzähler. Bei Mehrfamilienhäusern ist die Handhabung der Wasserversorgungsunternehmen unterschiedlich. In manchen Fällen wird vom Wasserversorger ein Zähler eingebaut, in anderen Versorgungsgebieten wird ein Wasserzähler pro Mieteinheit verbaut (Schönbäck [2003] S. 99).

Verschiedene Studien haben ergeben, dass ein nachträglicher Einbau von Wasserzählern für jede Wohneinheit eine Verbrauchsreduktion von bis zu 30 % mit sich bringen kann. Grund dafür ist scheinbar das dadurch geschaffene Bewusstsein dafür, dass ein Einfluss auf den Verbrauch ab dem Zeitpunkt des Einbaus besteht. Ein etwaiger Mehrverbrauch durch einen Nachbarn, der nicht beeinflusst werden kann ist unbedeutend und regt nicht zum sparsamen Umgang mit Wasser an (Minol Messtechnik [2004] S. 3).

### **2.5.4. Preisnachlass**

In einigen Versorgungsgebieten werden Preisnachlässe bei großen Abnahmemengen gewährt. So kommen beispielsweise Industrie- oder Gewerbebetriebe sowie auch Landwirtschaften in den Genuss eines Preisnachlasses.

### **2.5.5. Umsatzsteuer bei Trinkwasser**

Gemäß UStG unterliegen Gemeinden auch mit dem Betrieb von Wasserversorgungsanlagen der Umsatzsteuerpflicht. Im Bereich der Wasserversorgung gilt ein Steuersatz von 10 %. Dies findet auch bei ausgegliederte Kapital- und Personengesellschaften Anwendung, soweit sie nicht gewerblich tätig sind (Umsatzsteuergesetz [1994] § 10 Abs. 2).

### **2.5.6. Bereinigter Wasserpreis**

Zur Untersuchung der möglichen Einflussfaktoren auf den Wasserpreis wird jener Preis herangezogen, den die Wasserversorger durchschnittlich für einen abgegebenen Kubikmeter Wasser in Rechnung stellen. Dieser Preis wurde bei den untersuchten Wasserversorgern mittels Fragebogen, auf den nachfolgenden noch genauer eingegangen wird, ermittelt. Der erfragte Wasserpreis enthält die eventuell existierenden Grundgebühren als auch die verbrauchsabhängigen Gebühren. Zur Angabe des durchschnittlichen Wasserpreises wird ein Wasserverbrauch von ca. 140 m<sup>3</sup> pro Haushalt verwendet. Sämtliche in dieser Arbeit angeführten Preise verstehen sich exkl. USt.

### **3. Mögliche Einflussfaktoren auf den Wasserpreis**

Die im Nachfolgenden untersuchten Zusammenhänge zwischen verschiedenen, mit dem Wasserpreis in Verbindung stehenden Parameter, basieren auf eigenen Annahmen. Den analysierten Faktoren wird ein Einfluss auf die Kosten eines Wasserversorgers und folglich auf den an Abnehmer verrechneten Wasserpreis unterstellt.

#### **3.1. Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro verkauftem m<sup>3</sup>**

##### **Allgemeines**

Als Wassergewinnungsstellen werden sämtliche Anlagenteile wie Brunnen und Quellen bezeichnet, aus denen ein Wasserversorger Wasser bezieht. Vereinzelt werden auch Oberflächenwässer aus Flüssen, Seen oder Bächen sowie aufbereitetes gesammeltes Regenwasser zur Wasserversorgung verwendet, was jedoch aufgrund der hier häufig auftretenden Qualitätsprobleme von den Wasserversorgern weitgehend zu vermeiden versucht wird.

##### **Brunnen:**

Unter Brunnen werden alle Wassergewinnungsstellen verstanden, bei denen durch bauliche Maßnahmen Wasser aus einem Grundwasserleiter zutage gebracht wird (Brunnenbohrung). Zur Förderung des Wassers kommen verschiedene Pumpenarten oder auch mechanische Einrichtungen zur Anwendung. Eine Sonderform stellt der artesische Brunnen dar, bei dem das gespannte Grundwasser ohne zusätzliche Einrichtungen an die Erdoberfläche tritt (Wikipedia [2011 b]).

##### **Quellen:**

Quellen entspringen ohne jegliches Eingreifen. Durch Errichtung einer Quelfassung kann das Wasser gesammelt und zur Wasserversorgung verwendet werden. Man unterscheidet zwischen echtem Quellwasser,

das hinsichtlich der Qualität mit Grundwasser zu vergleichen ist, und oberflächennahem Quellwasser, das nicht immer Trinkwasserqualität aufweist, da möglicherweise durch Niederschläge Verunreinigungen eingetragen werden (Karger; Cord-Landwehr; Hoffmann [2008] S. 78).

### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Die Ursache für den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Wassergewinnungsstellen und dem Wasserpreis könnte einerseits der Aufwand für die Errichtung einer Wassergewinnungsstelle als auch der Aufwand für den laufenden Betrieb einer Wassergewinnungsstelle sein.

Die Errichtung einer Wassergewinnungsstelle hat einen enormen monetären Aufwand zur Folge. Aufgrund der umfangreichen Baumaßnahmen durch die Errichtung der Wassergewinnungsstelle, inklusive Bauwerk, der in den meisten Fällen notwendigen Ableitung des Wassers, der oft erforderlichen Errichtung eines Schutz- und Schongebietes ergeben sich hohe Kosten pro Anlage.

Hinsichtlich der laufenden Betriebskosten ist eine geringere Anzahl an Wassergewinnungsstellen mit größeren Entnahmemengen ebenfalls günstiger. Jede Wassergewinnungsstelle ist in gewissen Abständen zu warten und zu inspizieren. Darunter fallen periodische Wasseruntersuchungen an der Entnahmestelle, Reinigungs-, Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten des Bauwerks, die Pflege des in den meisten Fällen vorhandenen Schutz- und Schongebietes u.v.m..

Diese Errichtungs- und Betriebskosten sind nur in einem geringen Ausmaß von der entnommenen Wassermenge abhängig. Der Zusammenhang zwischen den Errichtungs- und Betriebskosten einer Wassergewinnungsstelle und der entnommenen Wassermenge verläuft degressiv, d.h. es ist wesentlich aufwendiger für die gleiche Wassermenge zwei einzelne Wassergewinnungsstellen zu errichten und zu betreiben als eine Wassergewinnungsstelle mit einer entsprechend höheren Kapazität. Die

Kapazität einer Wassergewinnungsstelle ist stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängig.

Um die Anzahl der Wassergewinnungsstellen unterschiedlich großer Wasserversorger miteinander vergleichen zu können ist es notwendig, die Anzahl der Wassergewinnungsstellen mit der Größe eines Wasserversorgers ins Verhältnis zu setzen. Üblicherweise wird die Größe eines Wasserversorgers anhand der abgegebenen Wassermenge pro Jahr gemessen (Merkl [2008] S. 17).

### **Erwartetes Ergebnis**

Es ist zu erwarten, dass sich der Wasserpreis mit zunehmender Anzahl an Wassergewinnungsstellen pro abgegebenem m<sup>3</sup> Wasser erhöht. Je mehr Wassergewinnungsstellen pro abgegebenem m<sup>3</sup> ein Wasserversorger zu errichten und zu betreiben hat, desto höhere Kosten entstehen.

## **3.2. Verhältnis Brunnen zu Quellen**

### **Allgemeines**

Wie bereits erwähnt sind unter Brunnen Wasserentnahmestellen zu verstehen, an denen durch menschlichen Eingriff Grundwasser aus tieferen Lagen an die Oberfläche gebracht wird. Bei Quellen tritt das Wasser auf natürliche Weise an die Oberfläche. In Österreich werden rund 50 % des Trinkwasserbedarfs aus den Grundwasservorkommen mittels Brunnen gefördert, der Rest wird aus Quellen bezogen (Lebensministerium [2008]).

### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Quellen entspringen üblicherweise in höher gelegenen Gebieten, d.h. das aus den Quellen entnommene Wasser kann in den meisten Fällen direkt in einen Wasserbehälter oder in ein Versorgungsgebiet eingeleitet werden, ohne dass es mittels Pumpen aus tieferen Lagen gefördert wer-

den muss. In manchen Fällen besteht sogar die Möglichkeit, die kinetische Energie des Wassers aufgrund eines großen Höhenunterschiedes über ein Trinkwasserkraftwerk in elektrischen Strom umzuwandeln. Am Markt befinden sich hierfür kompakte Anlagen, die in einem Behälter untergebracht und betrieben werden können. Der daraus gewonnene Strom hat eine Kostenreduktion zur Folge.

Im Gegensatz dazu werden Brunnen in den meisten Fällen in tiefer gelegenen Tälern, durch die ein Grundwasserstrom fließt, errichtet. Das bedeutet, dass bei Brunnenanlagen Pumpkosten durch die Förderung des entnommenen Wassers aus dem Brunnen an die Oberfläche, oder in den meisten Fällen in einen nahegelegenen Zwischenbehälter entstehen. Folglich ist das aus dem Brunnen gewonnene Wasser oftmals vom Brunnenstandort mittels einer Drucksteigerungsanlage in einen höher gelegenen Behälter oder in ein Versorgungsgebiet zu fördern, wodurch wiederum Pumpkosten entstehen. Ein Beispiel dazu ist in Abbildung 3 dargestellt.

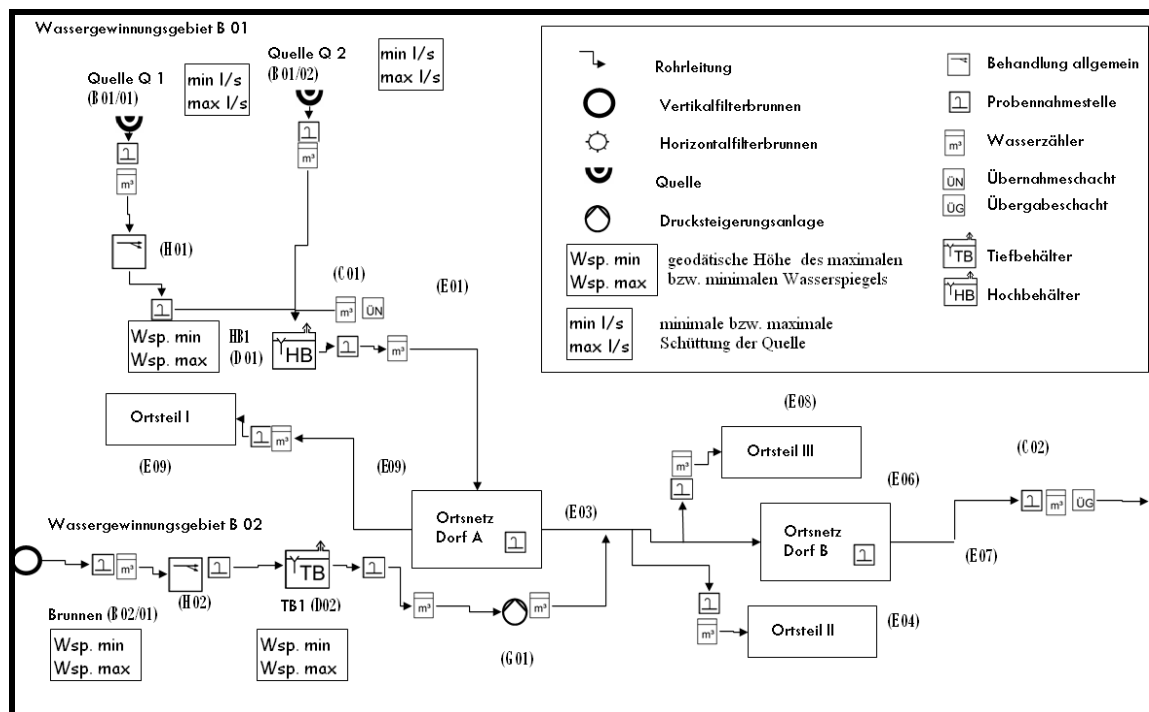


Abbildung 3: Anlagenschema einer WVA

Quelle: ÖVGW W60 [2010] S. 13.

## **Erwartetes Ergebnis**

Aufgrund der Tatsache, dass bei Wasserentnahmen aus Brunnen in der Regel Pumpkosten anfallen wird erwartet, dass eine höhere Anzahl an Brunnenanlagen im Verhältnis zur Anzahl an Quellen einen höheren Wasserpreis mit sich bringt.

### **3.3. Verhältnis Wasser aus Eigenförderung zu Wasserzukauf**

#### **Allgemeines**

Unter Wasser aus Eigenförderung ist Trinkwasser zu verstehen, das von einem Wasserversorger aus seinen eigenen Brunnen und Quellen entnommen wird. Die Wassergewinnungsstelle selbst, samt eventuell vorhandener Schutz- und Schongebiete, als auch alle anderen zugehörigen Anlagenteile stehen im Eigentum des Wasserversorgers.

Unter Wasserzukauf ist wie der Name schon sagt jene Wassermenge zu verstehen, die ein Wasserversorger von anderen Unternehmungen bezieht.

Beispielsweise wurden in der Südoststeiermark in den letzten zehn Jahren einige Notwasserversorgungsmöglichkeiten durch den Zusammenschluss mehrerer Wasserversorgungsanlagen realisiert. Kommt es in einem Versorgungsgebiet zu einer Wasserknappheit, so kann, sofern ein anderer Wasserversorger ausreichend Trinkwasser zu Verfügung hat, Wasser von anderen Versorgern zugekauft werden.

#### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Wasser aus eigenen Brunnen und Quellen wird in der Regel günstiger bezogen als Wasser aus Fremdbezug. Sind die Wassergewinnungsstellen erst einmal errichtet, fallen für den laufenden Betrieb fast ausschließlich variable Kosten an, die in der Regel aus einem Anteil für Strom und

einem Anteil für den Betrieb einer eventuell notwendigen Aufbereitungsanlage bestehen. Solange die Anlage nicht außer Betrieb genommen wird, sind Inspektions- und Wartungsarbeiten in einem von der entnommenen Wassermenge unabhängigen Ausmaß notwendig. Beispielsweise müssen die Pflege der Schutz- und Schongebiete als auch die Wasseruntersuchungen unabhängig von der entnommenen Wassermenge durchgeführt werden. Eine Fixkostenreduktion ist daher kaum möglich.

Der vereinbarte Preis für Wasser aus Fremdbezügen ist in der Regel höher als die Kosten für Wasser aus Eigenförderungen. Bei dem vereinbarten Preis für fremdbezogenes Wasser werden nicht nur die variablen Kosten weiterverrechnet, sondern auch ein Teil der Fixkosten, die dem Wasserlieferanten durch den Betrieb einer Wassergewinnungsstelle entstehen.

Etwas anders ist die Situation bei jenen Wasserversorgern, die ausschließlich Wasser von anderen Wasserversorgern beziehen und sich somit die kostenintensive Errichtung oder Sanierung einer Wassergewinnungsstelle sparen. Allerdings kann in der Regel auch bei dieser Konstellation von Mehrkosten durch einen dauerhaften Wasserzukauf, im Vergleich zu einer Errichtung oder Sanierung eines eigenen Wasserbezuges, ausgegangen werden.

### **Erwartetes Ergebnis**

Als Ergebnis dieser Analyse wird erwartet, dass Wasserversorger einen höheren Preis für Wasser an ihre Abnehmer verrechnen, je mehr Wasser aus Fremdbezug im Verhältnis zu Wasser aus eigenen Wassergewinnungsstellen zur Versorgung verwendet wird.



### **3.4. Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m<sup>3</sup>**

#### **Allgemeines**

Wasser, das den Anforderungen an gutes Trinkwasser nicht gerecht wird oder sich auf Anlagenteile negativ auswirkt, muss vor der Verwendung als Trinkwasser aufbereitet werden (Merkl [2008] S. 153). In Wasseraufbereitungsanlagen wird das an den Wassergewinnungsstellen entnommene Rohwasser nachbehandelt, um den Anforderungen zu entsprechen. Zum Einsatz kommen beispielsweise UV-Desinfektionsanlagen, Enteisungs- und Entmanganungsanlagen.

Je nach Ursprung des entnommenen Wassers sind bestimmte Charakteristika vorhanden, die den Einsatz bestimmter Aufbereitungsanlagen erfordern. So enthält beispielsweise Grundwasser des Öfteren erhöhte Konzentrationen an Eisen und Mangan, was für den menschlichen Genuss allenfalls unbedenklich ist. In Rohrleitungen können jedoch Ablagerungen entstehen, wodurch sich der Querschnitt über Jahre hinweg erheblich verringert. Oberflächennahe Quellen bringen beispielsweise die Gefahr einer bakteriologischen Belastung mit sich, was im schlimmsten Fall gesundheitsgefährdend wirkt. Dieser Gegebenheit kann mit einer UV-Desinfektionsanlage Abhilfe geschaffen werden.

Die Kosten der Wasseraufbereitung hängen stark von der Qualität des Rohwassers ab. Je mehr Aufbereitungsschritte notwendig sind, desto höhere Kosten entstehen. (Oelmann [2005] S. 12).

#### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Wasseraufbereitungsanlagen bringen schon bei deren Errichtung erhebliche Kosten mit sich. Sämtliche verfahrenstechnische Anlagenteile, die mit dem Lebensmittel Wasser in Berührung treten, müssen in lebensmittelechten Materialien hergestellt werden, was sich auf die Herstellkosten

auswirkt. Oft ist es notwendig, eigene Objekte für die Situierung dieser Aufbereitungsanlagen zu errichten.

Auch im laufenden Betrieb verursachen Wasseraufbereitungsanlagen Kosten. Darunter fällt beispielsweise der Wartungsaufwand sowie der Energieaufwand für den Betrieb einer Aufbereitungsanlage (Merkl [2008] S. 172). So muss z.B. bei Enteisungs- und Entmanganungsanlagen als auch bei Entsäuerungsanlagen in periodischen Abständen Filtermaterial in die Filterkessel gefüllt werden, oder bei UV-Desinfektionsanlagen sind die UV-Strahler nach einigen tausenden Betriebsstunden zu ersetzen.

Die Errichtungs- und Betriebskosten einer Wasseraufbereitungsanlage steigen zwar mit zunehmender Durchflussmenge, jedoch verläuft der Zusammenhang zwischen den Errichtungs- und Betriebskosten einer Aufbereitungsanlage und der Durchflussmenge degressiv. Das heißt je mehr Wasseraufbereitungsanlagen erforderlich sind, desto höher ist der monetäre Aufwand. Die Anzahl der notwendigen Aufbereitungsanlagen ist im Wesentlichen von der Beschaffenheit des Rohwassers abhängig.

Um wiederum unterschiedlich große Wasserversorger miteinander vergleichen zu können ist es auch bei der Untersuchung der Wasseraufbereitungsanlagen notwendig, die Anzahl der Aufbereitungsanlagen mit der „Größe“ eines Wasserversorgers ins Verhältnis zu setzen. Dazu wird das Verhältnis zwischen den vorhandenen Aufbereitungsanlagen und den abgegebenem m<sup>3</sup> Trinkwasser eines Wasserversorgers pro Jahr gebildet (Merkl [2008] S. 17).

### **Erwartetes Ergebnis**

Aufgrund der oben angeführten zusätzlichen Kosten die durch die Errichtung und den Betrieb einer Aufbereitungsanlage entstehen wird angenommen, dass die Wasserversorger diese Kosten auf den Wasserpreis aufschlagen und somit der Wasserpreis mit der Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m<sup>3</sup> ansteigen.

### **3.5. Anzahl der Wasserspeicher pro verkauftem m<sup>3</sup>**

#### **Allgemeines**

Trinkwasserspeicher sind Bauwerke, in denen Trinkwasser zwischengespeichert und in Folge an die Abnehmer über Rohrleitungen verteilt wird. Die Abgabe kann direkt anhand des Prinzips der Schwerkraft an geodätisch tiefer gelegene Abnehmer oder mittels Drucksteigerungsanlagen an geodätisch höher gelegene Abnehmer erfolgen. Der Zweck von Wasserspeichern ist nachfolgend angeführt.

Der Wasserverbrauch in einem Versorgungsgebiet schwankt innerhalb eines Tages und auch innerhalb eines Jahres erheblich. Um eine Wasserversorgungsanlage nicht nach den auftretenden Spitzenlastfällen zu dimensionieren, ist es zweckmäßig, Trinkwasserspeicher zum Ausgleich dieser Spitzen zu errichten. Dadurch können die Errichtungs- und Betriebskosten von Förderanlagen, Aufbereitungsanlagen und auch Zubringerleitungen von den Wassergewinnungsstellen gesenkt werden (Mutschmann; Stimmelmayer [2007] S. 426).

Ein weiterer Zweck von Wasserbehältern ist die Festlegung und Sicherstellung eines gewünschten Versorgungsdruckes in einer Versorgungszone. Der Höhenunterschied zwischen der Wasseroberfläche eines Behälters und den Wasserabnehmern gibt im Wesentlichen den Druck an den Entnahmestellen vor. Zwar wird der Druck an den Entnahmestellen noch von den Druckverlusten im Rohrnetz beeinflusst, jedoch bildet die Höhenlage des Wasserbehälters den Ausgangspunkt für den Fließdruck bei den Entnahmestellen (Mutschmann; Stimmelmayer [2007] S. 426).

Wasserspeicher dienen auch der Überbrückung von kurzzeitigen Störfällen an der Wasserversorgungsanlage. Dadurch kann gewährleistet werden, dass kurzzeitige Störungen wie z.B. Stromausfälle und somit Förderunterbrechungen aus Brunnenanlagen keine Unterbrechung der Trinkwasserversorgung mit sich bringen. Dies kann in den meisten Fällen jedoch nicht für das gesamte Versorgungsgebiet sichergestellt werden,

da manche höher gelegenen Abnehmer über strombetriebene Drucksteigerungsanlagen mit Trinkwasser versorgt werden. Alle geodätisch tiefer liegenden Abnehmer können mit den sich in den Wasserspeichern befindlichen Vorräten versorgt werden (Mutschmann; Stimmelmayer [2007] S. 426-427).

Als letzte wesentliche Aufgabe von Wasserspeichern ist die Bereitstellung von Löschwasser zu nennen. Im Falle eines Brandes wird von den Einsatzkräften innerhalb kurzer Zeit eine enorme Menge an Wasser aus den vorhandenen Hydranten im Versorgungsgebiet benötigt. Gerade bei kleinen und mittleren Wasserversorgungsanlagen macht die Löschwassermenge, im Vergleich zur Trinkwassermenge, einen erheblichen Teil aus. Löschwasser könnte in den meisten Fällen ohne Trinkwasserspeicher nicht bereitgestellt werden (Mutschmann; Stimmelmayer [2007] S. 427).

### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Die Investitionskosten von Wasserspeichern sind aufgrund der hohen Anforderungen hinsichtlich Hygiene und Dichtheit enorm hoch. Die Ausführung erfolgt heutzutage meist in dichter Stahlbetonbauweise. Sämtliche mit dem Lebensmittel Trinkwasser in Berührung kommenden Anlagenteile müssen aus lebensmittelechten Bestandteilen hergestellt werden. Als Richtwert für die Kapazität kann angenommen werden, dass das Behältervolumen ungefähr dem Tagesbedarf des Versorgungsgebietes entspricht (Kainz; Kauch, Renner [2005] S. 76).

Im laufenden Betrieb ergeben sich bei Speicherbauwerken Kosten für Inspektionen und Wartungen. Die Wasserkammern eines Wasserspeichers sind in gewissen Abständen zu reinigen und nachfolgend zu desinfizieren.

Die Errichtungs- und Betriebskosten eines Wasserspeichers steigen zwar mit zunehmendem Speichervolumen an, jedoch ist der Zusammen-

hang zwischen den Errichtungs- und Betriebskosten eines Wasserspeichers und dem Speichervolumen degressiv verlaufend. D.h. je mehr Wasserspeicher aufgrund mehrerer Versorgungszonen erforderlich sind, umso höher ist der monetäre Aufwand. So ist beispielsweise die Errichtung und der Betrieb eines Wasserspeichers für eine größere Versorgungszone kostengünstiger, als die Errichtung und der Betrieb zweier halb so großer Wasserspeicher für zwei Versorgungsgebiete mit je der Hälfte an Wasserabnehmern. Die Anzahl der notwendigen Wasserspeicher ist im Wesentlichen von den geodätischen Rahmenbedingungen eines Versorgungsgebietes abhängig.

Sinngemäß haben Wasserversorger mit höheren Wasserabgabemengen mehr Volumen in Ihren Wasserspeichern zur Verfügung. Um auch hier unterschiedlich große Wasserversorger miteinander vergleichen zu können, wird die Anzahl der vorhandenen Wasserbehälter mit der Größe des Wasserversorgers, sprich der abgegebenen Wassermenge pro Jahr ins Verhältnis gesetzt.

### **Erwartetes Ergebnis**

Es ist zu erwarten, dass sich der Wasserpreis mit steigender Anzahl von Wasserspeichern pro abgegebenem  $\text{m}^3$  Wasser erhöht. Je mehr Wasserspeicher pro abgegebenem  $\text{m}^3$  ein Wasserversorger zu errichten und in Folge zu betreiben hat, desto höhere Kosten entstehen. Es wird erwartet, dass diese Kosten von den Wasserversorgern auf den Wasserpreis aufgeschlagen werden.

## **3.6. Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem $\text{m}^3$**

### **Allgemeines**

Unter Mitarbeiter sind synonym sämtliche in einem Wasserversorgungsunternehmen beschäftigte Arbeiter und Angestellte zu verstehen. Der Aufgabenbereich der Angestellten umfasst beispielsweise die Erstellung der Jahresabrechnung, die Verwaltung einer Wasserzählerkartei oder

auch die Betriebsführung eines Wasserversorgungsunternehmens. Arbeiter sind mitunter für die Wartung und Instandhaltung der Anlage sowie für die Errichtung von Hausanschlüssen zuständig.

Aufgrund der unterschiedlichen Organisationsformen im Bereich der Wasserversorgung variiert der Personalbestand sehr stark. So werden bei Wassergenossenschaften oder Wasserverbänden einige, und in manchen Fällen auch sämtliche Aufgaben von den Mitgliedern ehrenamtlich verrichtet, was bei Kapital- oder Personalgesellschaften nicht der Fall ist.

### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Aufgrund der Tatsache, dass Personal Kosten verursacht wird ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der beschäftigten Mitarbeiter pro verkauftem m<sup>3</sup> Trinkwasser und dem Wasserpreis angenommen.

Um unterschiedlich große Wasserversorger miteinander vergleichen zu können, wird auch hier die Anzahl der Mitarbeiter mit der Größe des Wasserversorgers ins Verhältnis gesetzt. Dazu wird die Anzahl der Mitarbeiter eines Wasserversorgers durch die abgegebene Wassermenge pro Jahr dividiert.

### **Erwartetes Ergebnis**

Es wird angenommen, dass sich die Anzahl der bei einem Wasserversorger beschäftigten Mitarbeiter auf den Wasserpreis auswirkt. Es wird von einem steigenden Wasserpreis, bei steigender Anzahl von beschäftigten Mitarbeitern ausgegangen.

### **3.7. Abgegebene Wassermenge pro Jahr pro m Leitung**

#### **Allgemeines**

Die abgegebene Wassermenge eines Wasserversorgers in einem bestimmten Zeitraum hat in der Wasserwirtschaft eine große Bedeutung. So wird eine maximale stündlich abgegebene Wassermenge z.B. zur Dimensionierung der Anlagenteile herangezogen. Über die maximale täglich abgegebene Wassermenge kann das erforderliche Volumen von Wasserspeichern berechnet werden (Kainz; Kauch, Renner [2005] S. 18-19). Die jährlich abgegebene Wassermenge ist ein Maß zur Bestimmung der Größe eines Wasserversorgers.

Wird die jährlich abgegebene Trinkwassermenge mit der Länge des Leitungsnetzes ins Verhältnis gesetzt, errechnet sich der so genannten Metermengenwert, der in der Praxis als gebräuchliches Maß gilt. Der Metermengenwert eignet sich als geeignetes Kriterium zur Bestimmung der Nutzungsintensität des Rohrnetzes (Weiß et al. [2010] S. 44).

#### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Die Wasserversorgung ist durch einen hohen Anteil an Fixkosten und einen nur geringen mengenmäßigen Kostenanteil gekennzeichnet. Das Kapital eines Wasserversorgers liegt zum größten Teil in den Rohrleitungen. Die rund 72.000 km verlegten Rohrleitungen in Österreich müssen nahezu unabhängig vom Verbrauch gepflegt und erneuert werden (Wasserwerk [2011]).

Daraus ist zu schließen, dass ein höherer Metermengenwert und somit eine intensivere Auslastung des Leitungsnetzes, einen wirtschaftlicheren Betrieb einer Wasserversorgungsanlage darstellt. Durch die hohen Fixkosten und die im Verhältnis dazu niedrigen variablen Kosten ergibt sich, mit einem steigenden Metermengenwert, eine Kostendegression. Dies

gilt für sämtliche leitungsgebundene Versorgungsnetze (z.B. Elektrizität, Erdöl und Erdgas, Telekommunikation, Wasser und Abwasser) (Wienert [2008] S. 187-188).

Durch einen höheren Metermengenwert sind größere Leitungsdimensionen erforderlich. Dies hat jedoch durch den stark degressiv verlaufenden Zusammenhang der Rohrdurchmesser und den Errichtungskosten einer Leitung nur einen geringen Einfluss auf die Kostensituation. Dies aufgrund der nahezu gleichbleibenden Kosten für Grabungsarbeiten.

In Deutschland wurde der Metermengenwert von der Hessischen Kartellbehörde als Maßstab zum Vergleich von Wasserpreisen verwendet. Anhand dieser Kennzahl wurde festgestellt, dass einige Hessische Wasserversorger zu hohe Preise an Abnehmer verrechnen. Folgedessen wurde diesen Wasserversorgern eine Preisobergrenze vorgegeben. Laut einem aktuellen Gutachten einer Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft ist die Vorgehensweise der Hessischen Kartellbehörde jedoch nicht nachvollziehbar, da entscheidende Strukturmerkmale, wie z.B. die Anzahl der Kunden nicht berücksichtigt wurden. Auch geografische und geologische Rahmenbedingungen, die unterschiedliche Kosten in der Errichtung und dem Betrieb von Wasserversorgungsanlagen hervorrufen, haben Einfluss auf den Preis (BDEW [2010]).

Zusammenfassend ist zu erwähnen, dass der von der Hessischen Kartellbehörde anerkannte Zusammenhang zwischen dem Metermengenwert und dem Wasserpreis, nach einer Begutachtung durch eine externe Stelle, als nicht aussagekräftig beurteilt wurde. Grund dafür ist die mangelnde Berücksichtigung vieler weiterer wichtiger Parameter. Eine Rechtfertigung eines vergleichsmäßig hohen Wasserpreises, aufgrund eines geringeren Metermengenwertes, sprich Netznutzungsintensität, ist gemäß Gutachten nicht zulässig (BDEW [2010]).



## **Erwartetes Ergebnis**

Im Zuge dieser Arbeit soll analysiert werden, ob ein Zusammenhang zwischen dem Metermengenwert und dem Wasserpreis auch in der Steiermark besteht. Beurteilt soll jedoch nicht werden, ob dies ein geeigneter Maßstab zur Festlegung einer Preishöchstgrenze darstellt. Es wird erwartet, dass mit steigendem Metermengenwert der Wasserpreis sinkt. Je niedriger der Metermengenwert ist, desto weniger ausgelastet ist das Leitungsnetz als Hauptkostenträger einer Wasserversorgungsanlage und desto höher wäre demnach der Wasserpreis.

## **3.8. Örtliche Niederschlagsmenge**

### **Allgemeines**

Wie bereits eingangs erwähnt ist Österreich durch einen hohen qualitativen und quantitativen Wasserreichtum gekennzeichnet. Dies ist auf die geografische Lage in der gemäßigten Klimazone (relativ geringe Verdunstungsrate), den Atlantikeinfluss (Golfstrom mit feuchten Luftmassen), auf eine relativ gleichmäßigen Niederschlagsverteilung und auf die hohe Speicherfähigkeit der Böden zurück zu führen (Kriechbaum [2002], S. 3-4).

Das Wasserdargebot ist unabhängig von der Verfügbarkeit und Nutzbarkeit. Es bezeichnet lediglich die in einer Region jährlich zur Verfügung stehende Menge an Grund- und Quellwasser. Das Dargebot errechnet sich aus der der jährlichen Differenz zwischen Niederschlägen und Verdunstungen, plus Zuflüssen aus benachbarten Ländern (Nunes Correia; Kraemer [1997] S. 75).

Aufgrund der Tatsache, dass die Wasserversorgung in Österreich mit Grundwasser erfolgt ist dessen Vorhandensein sowie die Neubildung ein zentraler Punkt in der Wasserversorgung. Ohne den sich ständig wiederholenden Prozess der Grundwasserneubildung gäbe es durch die laufende Entnahme zur Trinkwasserversorgung keine Grundwasserspeicher

mehr (Höll [2002] S. 24-25). Der wesentlichste Einflussfaktor auf die Grundwasserneubildung ist die Niederschlagsmenge (Dalla-Via [2007] S. 145).

### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Da die Niederschlagsmenge direkten Einfluss auf die Grundwasserneubildung und somit auch auf die Schüttung von Quellen oder die mögliche zu entnehmende Wassermenge aus Brunnen hat, kann von einem Zusammenhang zwischen der Niederschlagsmenge und dem Wasserpreis ausgegangen werden.

Obwohl die Steiermark ein durchschnittlich hohes Wasservorkommen besitzt, führen regionale Schwankungen des Wasserdargebots aufgrund eines Mangels an Niederschlägen zu vorübergehenden regional auftretenden Engpässen in der Wasserversorgung. Besonders für Wasserversorger in der Südoststeiermark bildet der fortlaufende Mangel an Niederschlägen ein erhebliches Problem. Im Nordwesten der Steiermark herrscht hingegen aufgrund einer mehr als dreimal so hohen Jahresniederschlagsmenge ein Wasserüberschuss (Wasserwirtschaft Steiermark [2011]).

Um diesen Engpässen entgegenzuwirken müssen Wasserversorger in niederschlagsärmeren Regionen oftmals zusätzliche Wassergewinnungsstellen errichten oder Wassernetzwerke realisieren. Hohe Errichtungs- und Betriebskosten für die Wasserversorger sind die Folge daraus.

Als Vergleichsmaßstab von Niederschlagsmengen und den dazugehörigen Wasserpreisen wird unter den jeweiligen Wasserversorgern die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge am Sitz des Wasserversorgers herangezogen. Um jährliche Schwankungen unberücksichtigt zu lassen, wird ein Durchschnitt aus 30 Jahren errechnet.

## **Erwartetes Ergebnis**

Es ist zu erwarten, dass sich der Wasserpreis mit dem Anstieg der jährlichen Niederschlagsmenge vermindert. Je mehr Niederschläge vorhanden sind, desto größer ist die Grundwasserneubildung und in Folge die Schüttung von Quellen sowie die mögliche Entnahmemenge an den Brunnen. Durch geringere Niederschlagsmengen haben Wasserversorger zusätzliche Wassergewinnungsstellen oder Fremdbezüge zu errichten, wodurch weitere Kosten entstehen, die in Folge auf den Wasserpreis umgelegt werden müssen.

## **3.9. Wasserverluste pro m Leitung**

### **Allgemeines**

Die Ursachen für Wasserverluste sind gemäß ÖVGW Richtlinie W63 folgendermaßen definiert: „Der tatsächliche Wasserverlust entsteht durch das Ausströmen von Wasser bei Mängel und Schäden an Leitungen und Armaturen durch Rohrbrüche, undichte Verbindungen Korrosion etc. und infolge von Bedienungsfehlern an Hydranten, Entleerungsarmaturen und sonstigen Anlagen.“ (ÖVGW W63 [1998] S. 3).

Wasserverluste werden aus der Differenz der Systemeinspeisung und der Wasserabgabe errechnet. Die Ermittlung der Wasserverlustmenge für ein definiertes Versorgungsgebiet wird durch die Berechnung einer Wasserbilanz für einen definierten Zeitraum ermittelt (in der Regel ein Jahr). Der Aufbau einer Wasserbilanz sowie die Einordnung der Wasserverluste ist in Abbildung 4 ersichtlich (ÖVGW W63 [2009] S. 8-12).

Wasserverluste unterteilen sich in scheinbare Wasserverluste (Verluste, die z.B. auf Zählerungenauigkeiten zurückzuführen sind) und in reale Wasserverluste (tatsächliche Wasserverluste, die mitunter auf Undichtheiten an Rohrleitungen zurückzuführen sind) (ÖVGW W63 [2009] S. 12).

System- einspeisung $Q_{\text{SYS}}$	Wasser- abgabe	Entgeltliche Abgabe	Gemessener entgeltlicher Verbrauch	In Rechnung gestellte Wasser- menge
			Nicht gemessener entgeltlicher Verbrauch	
		Un- entgeltliche Abgabe	Gemessener unentgeltlicher Verbrauch	Nicht in Rechnung gestellte Wasser- menge  $Q_{\text{NRW}}$
			Nicht gemessener unentgeltlicher Verbrauch	
	Wasser- verluste	Scheinbare Verluste	Zählerabweichungen und Fehler bei der Rechnungslegung	
			Schleichverluste	
			Unzulässige Wasserentnahme	
		Reale Wasser- verluste  $Q_{\text{VR}}$	Zubringerleitungen	
			Behälter	
			Versorgungsleitungen	
			Anschlussleitungen bis zum Wasserzähler	

Abbildung 4: Wasserbilanz

Quelle: ÖVGW Richtlinie W 63 [2009] S. 12.

Zur Analyse des Zusammenhanges der Wasserverluste und der Wasserpreise der jeweiligen Wasserversorger wird der **„Reale Verlust bezogen auf Kilometer Leitungslänge“** [ $q_L$ ] verwendet. Der längenbezogene Wasserverlust, basierend auf der Jahresbilanz (8760 Stunden) wird, wie in Formel 2 dargestellt, berechnet (ÖVGW W63 [2009] S. 18-19).

$$q_L = \frac{Q_{\text{VR}}}{l \cdot 8760} \quad \text{Einheit : m}^3/\text{km} \cdot \text{h}$$

**Formel 2: Reale Wasserverluste bezogen auf km Leitungslänge**QVR... Jährliche reale Verluste [ $\text{m}^3/\text{a}$ ]

L..... Länge Zubringer-, Haupt- und Versorgungsleitungen [km]

8760 .. Stunden pro Jahr [h]

Die jährlichen Wasserverluste sind die Differenz zwischen der jährlich in das System eingespeisten Wassermenge und der jährlichen aus dem

System abgegebenen Wassermenge. Werden von diesen jährlichen Gesamtwasserverlusten die jährlichen scheinbaren Wasserverluste abgezogen, errechnen sich die jährlichen realen Wasserverluste. Laut ÖVGW Richtlinie W 63 sind für die jährlichen scheinbaren Wasserverluste rund 0,5 % der jährlichen Wasserabgabe anzusetzen. Die Berechnung hat gemäß der unten stehenden Formel 3 zu erfolgen (ÖVGW W63 [2009] S. 16-17).

$$Q_{VR} = \text{Systemeinspeisung} - \text{Wasserabgabe} - 0,005 \cdot \text{Wasserabgabe} \quad \text{Einheit : m}^3/\text{a}$$

**Formel 3: Jährliche reale Wasserverluste**

Da die Kennzahl  $q_{VR}$  einerseits die ins System abgegebene Wassermenge und andererseits auch die Leitungslänge berücksichtigt, wird z.T. auch die Versorgungsstruktur mit einbezogen. Da die Leitungslänge eine Größe ist, die sich üblicherweise nur sehr langsam verändert, kann mit dieser Kennzahl auch die zeitliche Entwicklung der Wasserverluste gemessen werden (ÖVGW W63 [2009] S. 18-19).

Aufgrund der Tatsache, dass in diese Kennzahl die Anschlussdichte nicht einfließt, werden für die Analyse des Zusammenhangs zwischen den Wasserverlusten und den Wasserpreisen der jeweiligen Wasserversorger nur jene Wasserversorger herangezogen, mit einer Anschlussdichte unter 20 Anschlussleitungen pro km Rohrnetz besitzen. Auch die ÖVGW Richtlinie W 63 sieht die Kennzahl  $q_{VR}$  nur für diese Art von Versorgungssystemen als adäquat an, da die realen Verluste bezogen auf Kilometer Leitungslänge mit ansteigender Anschlussdichte größer werden (ÖVGW W63 [2009] S. 18-19).

### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Da Wasserverluste auch zu wirtschaftliche Verlusten bei Wasserversorgern führen, ist es Aufgabe eines Wasserversorgers die Verluste von Wasser so gering wie möglich zu halten (Böhm [1993] S. 18-19).

Wasserverluste sind eine wichtige Größe für die Bewertung des Zustandes eines Versorgungsnetzes, was bedeutet, dass hohe Wasserverluste oft ein Hinweis auf eine ineffiziente Nutzung vorhandener Wasserressourcen sind. Aufgrund der enormen Kosten für die Gewinnung, Aufbereitung und Bereitstellung von hochwertigem Trinkwasser haben Verluste oft gravierende ökonomische Folgen (Schlüter [2006] S. 36). Dies nicht zuletzt deshalb weil Wasser, das im System verloren geht ebenso wie Wasser, das für die Versorgung von Abnehmern bereit gestellt wird, über Brunnen oder Quellen bezogen, fallweise aufbereitet und ins Netz gepumpt wird.

Ein weiterer Grund warum Wasserverluste zu enormen Kosten bei Wasserversorgern führen können, sind die oftmals notwendigen Ersatzinvestitionen zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Wasserversorgung. Ein Beispiel dazu wird in Abbildung 5 veranschaulicht. Stehen beispielsweise durch einen Anlagenausfall nur noch 50 % der ursprünglichen Wassergewinnungsstellen zur Verfügung, so ist es aufgrund der gleichbleibenden Wasserverluste notwendig, zusätzliche Wasserbezugsmöglichkeiten zu erschließen, um im Notbetrieb den Wasserbedarf decken zu können. Da die Erschließung zusätzlicher Wassergewinnungsstellen in der Regel sehr kostenintensiv ist, ist aus wirtschaftlicher Sicht auf eine Reduktion hoher Wasserverluste zu achten. (ÖVGW W63 [2009] S. 5).

	Regelbetrieb		Notbetrieb	
Wasserdargebot	10 000 m³/d	100 %	5 000 m³/d	100 %
Wasserverlustmenge	1 500 m³/d	15 %	1 500 m³/d	30 %
Wasserabgabe	4 500 m³/d	45 %	4 500 m³/d	90 %
Überdeckung/Unterdeckung	+4 000 m³/d	40 %	-1 000 m³/d	-20%

Abbildung 5: Beispiel für die Auswirkung hoher Wasserverluste im Notbetrieb

Quelle: ÖVGW W63 [2009] S. 5.

## Erwartetes Ergebnis

Da Wasserverluste in jedem Fall zusätzliche Kosten verursachen wird erwartet, dass Wasserversorger diese Kosten auf den Wasserpreis aufschlagen. Es ist davon auszugehen, dass mit einem Anstieg des Was-

serverlustes, bezogen auf die Leitungslänge, auch der Wasserpreis ansteigt. Je niedrigerer Wasserverluste ausfallen, desto besser ist der Zustand einer Anlage. Daraus können niedrigere Wasserpreise resultieren.

### **3.10. Durchschnittliches Anlagenalter**

#### **Allgemeines**

Das exakte durchschnittliche Alter einer Wasserversorgungsanlage kann nur schwer bestimmt werden, da in der Regel eine systematische Erweiterung sowie eine laufende Erneuerung und Sanierung der einzelnen Anlagenteile erfolgt. Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen dem durchschnittlichen Anlagenalter und den Wasserpreisen wird das von den Wasserversorgern im Zuge der Befragung bekannt gegebene durchschnittliche Alter der gesamte Wasserversorgungsanlage (Wassergewinnungsstellen, Behälter, Hauptleitungen) herangezogen.

#### **Mögliche Ursachen für den Zusammenhang mit dem Wasserpreis**

Wie ein Unternehmensbenchmarking der ÖVGW im Jahr 2008 ergeben hat, ist hinsichtlich der ökonomischen Nachhaltigkeit (wirtschaftliche Substanzerhaltung, langfristig vorausschauende Erhaltung der Anlage) Handlungsbedarf gegeben. Obwohl bei den meisten der 36 am Benchmarking beteiligten Wasserversorgern eine Aufwandsdeckung gegeben war, lagen die Erneuerungsraten der Leitungsnetze oft unter den langfristig erforderlichen Zielwerten. Vor allem bei Wasserversorgern mit relativ hohem Netzalter und niedrigen Erneuerungsraten wurde Handlungsbedarf festgestellt. Um diese erforderlichen Erneuerungsraten finanzieren zu können wären bei gegebener Aufwandsdeckung Preissteigerungen notwendig. Dies deshalb, weil Wasserversorger bis dato meist keine Rücklagen gebildet haben (Neunteufel et al. [2009] S.3).

Wasserversorger, die auch schon in der Vergangenheit Rücklagen gebildet haben und so die Erneuerung ihrer Anlage finanzierten, sind dennoch

gezwungen, die Kosten für die überdurchschnittlichen Erneuerungsraten über den Wasserpreis an die Abnehmer weiter zu geben. Der Vorteil der Anlagen, die laufend erneuert und saniert werden liegt definitiv in der damit verbundenen höheren Versorgungssicherheit bzw. Qualität des Trinkwassers.

Zusammenfassend kann man davon ausgehen, dass einige Wasserversorger auf die Instandhaltung und Erneuerung ihren Anlagen größeren Wert legen als andere, was sich am Ende auf den Wasserpreis auswirkt wird. Zwar ist eine Versorgung über Anlagen mit höherem Durchschnittsalter möglich, jedoch ist die Versorgungssicherheit in qualitativer und auch quantitativer Hinsicht in der Regel niedriger als bei Wasserversorgungsanlagen mit höheren Erneuerungsquoten.

### **Erwartetes Ergebnis**

Aufgrund der Tatsache, dass Preisanpassungen bei Wasserversorgungsunternehmen meist nicht inflationsgebunden sind und von einer Rücklagenbildung abgesehen wird, wird angenommen, dass Wasserversorgungsunternehmen, deren Anlagen ein höheres Alter aufweisen niedrigere Preise für Trinkwasser verrechnen als Wasserversorger, die auf eine laufende Erneuerung und Sanierung ihrer Anlagenteile achten.



## **4. Analyse der Einflussfaktoren**

### **4.1. Datenerhebung**

#### **4.1.1. Strukturdaten und Wasserbilanzwerte**

Die Datenerhebung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Steirischen Wasserversorgungsverband. Der Verband betreibt keine Wasserversorgungsanlage, sondern dient als Interessensvertreter der öffentlichen Wasserversorger und zum Informationsaustausch zwischen den Wasserversorgern. Er ist als Dachverband für steirische Trinkwasserversorger zu verstehen und zählt rund 65 Wasserversorgungsunternehmen als Mitglieder. Weiters zählt Österreichs größter Wasserversorger, die Wiener Wasserwerke, zu den Mitgliedern des StWV. Da sich die Analyse der vorliegenden Arbeit lediglich auf die Steirische Wasserversorgung erstreckt, bleiben die Daten der Wiener Wasserwerke unberücksichtigt.

Der StWV versendet jährlich Datenerhebungsblätter an sämtliche Mitglieder, durch welche Strukturdaten erhoben und in Folge für diverse statistische Auswertungen herangezogen werden. In den vergangenen Jahren wurden nur wenige Parameter erhoben, so z.B. die Anzahl der Wassergewinnungsstellen, die Anzahl der Behälter sowie Mengenwerte aus der Wasserbilanz.

In Absprache mit dem Obmann des StWV wurden die bestehenden Datenerhebungsblätter für das Kalenderjahr 2010 abgeändert und erweitert. Parameter, die zusätzlich einen Einfluss auf die Wasserpreise haben könnten, wurden diesen Fragebögen hinzugefügt. Ein Großteil der Verbandsmitglieder lieferte vollständig ausgefüllte Fragebögen.

Ein Muster der verwendeten Datenerhebungsblätter befindet sich im Anhang dieser Arbeit. Zudem ist anzumerken, dass die Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen telefonisch bei den Mitgliedern erhoben wurde, da

zum Zeitpunkt der Erstellung der Erhebungsblätter nicht beabsichtigt war, den Einfluss der Anzahl der Aufbereitungsanlagen pro verkauften m<sup>3</sup> Wasser auf den Wasserpreis zu untersuchen.

Im Zuge der einzelnen Analysen wurden die erhobenen Daten auf ihre Plausibilität sowie auf Vollständigkeit der Angaben überprüft. Die Entfernung einiger Datensätze war notwendig, da z.B. Wassergenossenschaften kein Personal beschäftigen und sämtliche Aufgaben ehrenamtlich erfüllt werden. Aus diesem Grund ist es bei Wassergenossenschaften nicht sinngemäß, den Einfluss des Personalstands auf den Wasserpreis zu untersuchen. Zu Beginn der Datenauswertung wurden bereits die Angaben jener Wasserversorger eliminiert, die keine operative Tätigkeit ausüben bzw. jener, bei denen die Angabe des Wasserpreises fehlte. Schlussendlich konnten die Daten von 56 Wasserversorger verwendet werden.

#### **4.1.2. Niederschlagsmengen**

Die Datenerhebung der örtlichen Niederschlagsmengen erfolgte über die Fachabteilung 19A der Steiermärkischen Landesregierung. Um jährliche Schwankungen möglichst unberücksichtigt zu lassen, werden für die Analyse die durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmengen zwischen 1971 und 2000 herangezogen. Aktuellere Daten für langjährige Durchschnittswerte liegen bislang noch nicht vor. In der Steiermark gab es in diesem Zeitraum 34 Messstationen, an denen laufend Niederschlagsmengen gemessen und dokumentiert wurden. Zur Analyse wurden jeweils die Werte aus der dem Sitz des Wasserversorgers nächstgelegenen Messstation herangezogen.

### **4.2. Verfahren zur Datenauswertung**

#### **4.2.1. Lineare Korrelationsanalyse**

Wie bereits erwähnt, wurde zur Analyse der Daten die lineare Korrelationsanalyse verwendet. Die Aufgabe der Korrelationsanalyse ist es, die

Stärke (Intensität, Ausmaß, Grad) des Zusammenhanges zweier Variablen, X und Y, zu messen. Im Folgenden kommt es zur Anwendung des Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson, da es sich bei den untersuchten Parametern um intervallskalierte Merkmale handelt. Der Korrelationskoeffizient gibt beispielsweise Auskunft darüber, ob die örtliche Niederschlagsmenge einen Einfluss auf den Wasserpreis des dortigen Wasserversorgers hat (Bourier [2003] S. 205-206).

Die elementaren Bausteine des Korrelationskoeffizienten  $r$  sind die Kovarianz  $\sigma_{XY}$  sowie das Produkt aus den Standardabweichungen  $\sigma_X$  und  $\sigma_Y$ . Die Kovarianz misst die Streuung (Abweichung) der Merkmalsträger bzw. deren Merkmalswerte um den Mittelwert ( $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ). Die Berechnung erfolgt ausgehend von  $n$  einzelnen Merkmalsträgern mit ihrer jeweiligen Merkmalswertekombination  $(x_i, y_i)$ . Es werden die Summen der Abweichungsprodukte  $(x_i - \bar{x})$  und  $(y_i - \bar{y})$  durch die Anzahl der Merkmalsträger dividiert. Die Standardabweichung errechnet sich aus der Quadratwurzel der Varianz, die sich wiederum aus der Summe der quadrierten Abweichung des Merkmalswertes zum arithmetischen Mittel dividiert durch  $n$  errechnet. Die Vereinfachte Form zur Berechnung des Korrelationskoeffizienten zeigt Formel 4. Unter Formel 5 ist die ausführliche Schreibweise der Berechnungsformel abgebildet (Bourier [2003] S. 206-207).

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

Einheit : 1

**Formel 4: Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson**

$\sigma_{XY}$  .... Kovarianz der Merkmalsträger x und y

$\sigma_X$  ..... Standardabweichung des Merkmalsträgers x

$\sigma_Y$  ..... Standardabweichung des Merkmalsträgers y

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Einheit : 1

**Formel 5: Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson (ausführliche Schreibweise)**

$x_i$  ..... Ausprägung des Merkmals x

$y_i$  ..... Ausprägung des Merkmals y

$\bar{x}_i$  ..... arithmetischen Mittel der Merkmalsträger x

$\bar{y}_i$  ..... arithmetischen Mittel der Merkmalsträger y

Der Korrelationskoeffizient r von Bravais-Person kann Werte zwischen  $-1 \leq r \leq 1$  annehmen. Das Vorzeichen von r gibt Auskunft über die Richtung, der Betrag aus r informiert über die Stärke des linearen Zusammenhangs.

Das bedeutet, dass der Zusammenhang positiv bzw. gleichläufig ist, falls das Vorzeichen von r positiv ist. Bei negativem Vorzeichen von r besteht ein negativer bzw. gegenläufiger Zusammenhang zwischen den Merkmalswerten x und y. Der Betrag von r gibt Auskunft über die Stärke des linearen Zusammenhanges. Besteht zwischen zwei Merkmalen ein sehr starker Zusammenhang so nimmt r Werte nahe +1 bzw. -1 an. Je näher der Betrag von r bei 0 liegt, desto schwächer ist der lineare Zusammenhang. (Bourier [2003] S. 206-211).

Gemäß Literatur ist ab einem Betrag von 0,9 von einem starken, bei einem Betrag kleiner 0,1 von einem schwachen bis sehr schwachen Zusammenhang auszugehen (Bourier [2003] S. 212).

In der Praxis tritt für r kaum ein Betrag über 0,5 auf, sodass Beträge zwischen 0,3 und 0,5 als Indiz für einen starken Zusammenhang gewertet werden können (Lübbert [2011]).

### **4.2.2. Mögliche Fehler in der Korrelationsanalyse**

Der Korrelationskoeffizient ist kein Indiz für einen kausalen Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen. So kann sich beispielsweise ein Korrelationskoeffizient größer 0,5 für die beiden Merkmale „Besiedlung durch Störche in der Südoststeiermark“ und „Geburtenrate in der Südoststeiermark“ errechnen. Daraus ist zwar ein statistischer Zusammenhang ersichtlich, jedoch kein kausaler. Dies ist als Scheinkorrelationen zu bezeichnen (Wikipedia [2011 c]).

Auch bei der Korrelation der vorhin genannten Parameter mit den Wasserpreisen können Scheinkorrelationen nicht ausgeschlossen werden.

## **4.3. Berechnung und grafische Darstellung der Korrelationen**

### **4.3.1. Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro abgegebene m<sup>3</sup>**

Zur Analyse des Einflusses der Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro verkauftem m<sup>3</sup> Trinkwasser auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 53 Wasserversorgern herangezogen werden. Die Eliminierung von 3 Wasserversorgern aus dieser Analyse war erforderlich, da diese keine eigenen Wassergewinnungsstellen betreiben. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 6 dargestellt.

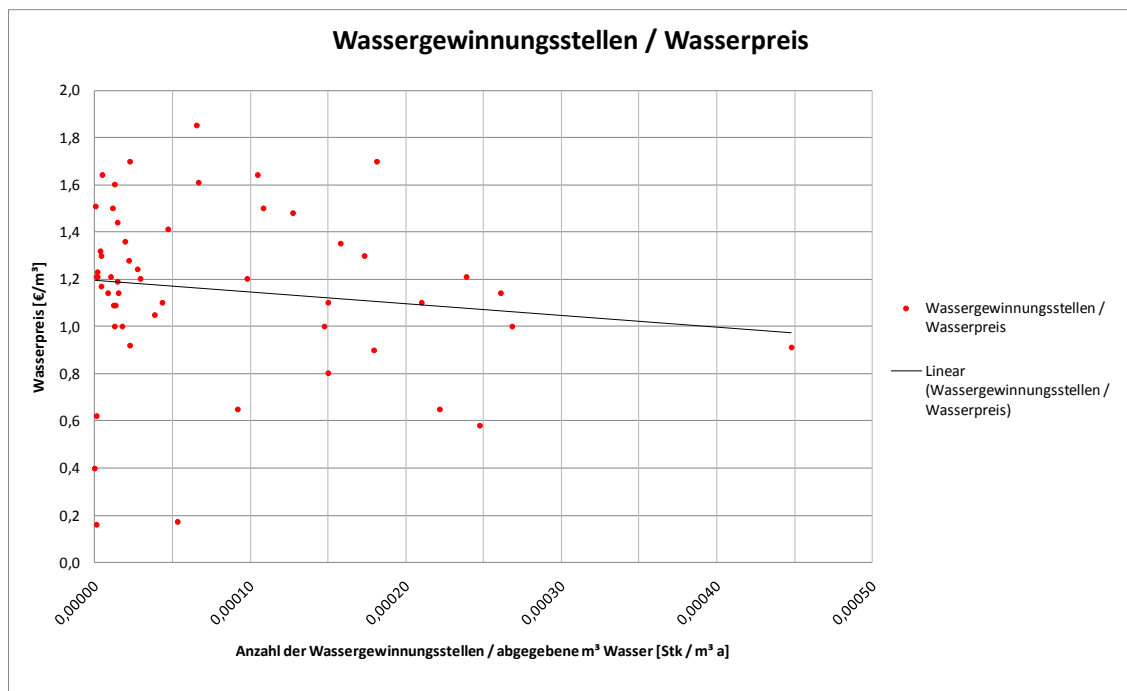


Abbildung 6: Punktwolke Anzahl der Wassergewinnungsstellen / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen der Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro abgegebenem m<sup>3</sup> und dem Wasserpreis beträgt -0,13283.

#### 4.3.2. Verhältnis Brunnen zu Quellen

Unter dem Verhältnis zwischen Brunnen und Quellen ist das Verhältnis der Anzahl an Brunnen zur Anzahl der gesamten Wassergewinnungsstellen zu verstehen. Ein Verhältnis Brunnen zu Quellen von 0,1 bedeutet beispielsweise, dass ein Wasserversorger neunmal so viele Quellen als Brunnen betreibt, aus denen er Wasser bezieht (z.B. ein Wasserversorger betreibt 2 Brunnenanlagen und 18 Quellen).

Für die Analyse des Einflusses des Verhältnisses zwischen Brunnen und Quellen auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 53 Wasserversorgern herangezogen werden. Die Eliminierung von 3 Wasserversorgern aus dieser Analyse war erforderlich, da diese keine eigenen Wassergewinnungsstellen betreiben. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 7 dargestellt.

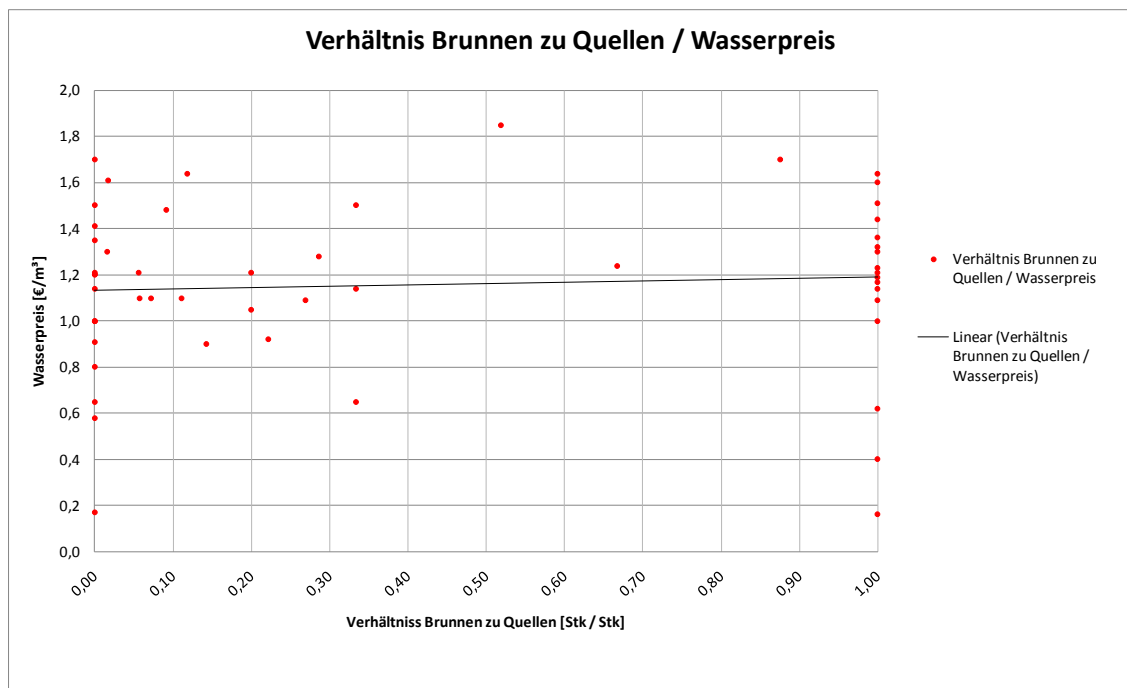


Abbildung 7: Punktwolke Verhältnis zwischen Brunnen und Quellen zum Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen dem Verhältnis der Brunnen zu den Quellen und dem Wasserpreis beträgt 0,06785.

#### 4.3.3. Verhältnis Wasser aus Eigenförderung zu Wasserzukauf

Unter dem Verhältnis zwischen Wasser aus Eigenförderung zu Wasserzukauf ist das Verhältnis der Wassermenge aus den eigenen Brunnen und Quellen eines Wasserversorgers zu jener Wassermenge aus Fremdbezug zu verstehen. Das Verhältnis Wasser aus Eigenförderung zu Wasserzukauf von 0,9 bedeutet beispielsweise, dass ein Wasserversorger neunmal so viel Wasser aus eigenen Quellen und Brunnen fördert als er von anderen Wasserversorgern bezieht.

Für die Analyse des Einflusses des Verhältnisses zwischen Wasser aus Eigenförderung und Fremdbezug auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 56 Wasserversorgern herangezogen werden. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 8 dargestellt.

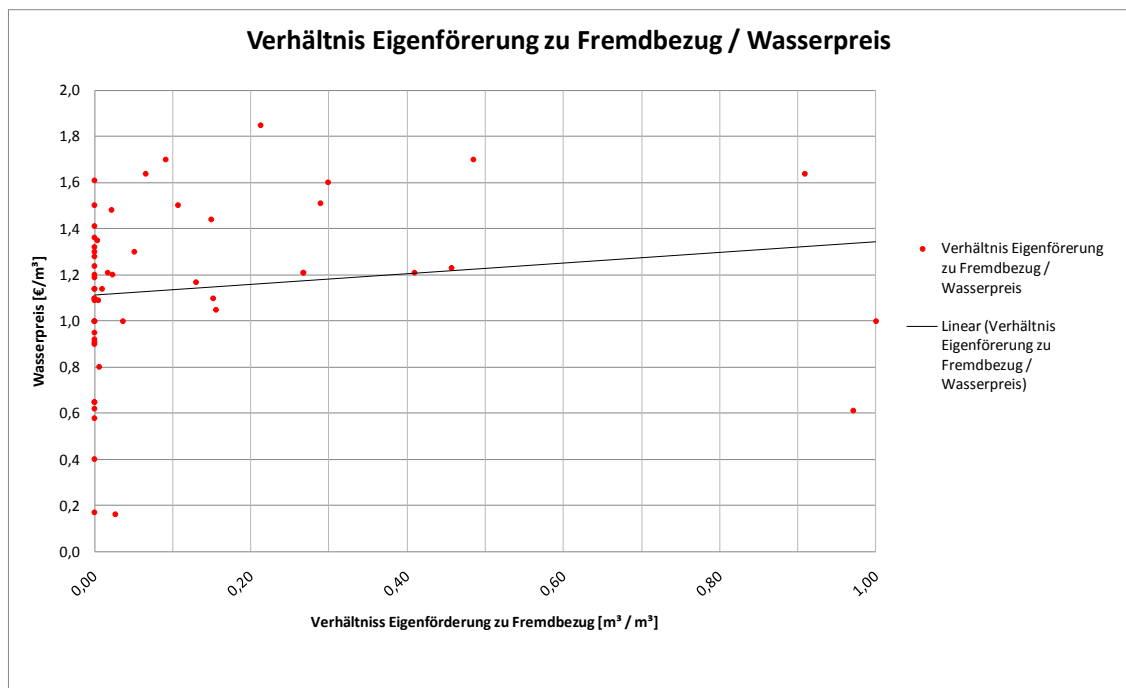


Abbildung 8: Punktwolke Verhältnis Eigenförderung zu Fremdbezug / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen dem Verhältnis des Wassers aus Eigenförderung zum Fremdbezug und dem Wasserpreis beträgt 0,15101.

#### 4.3.4. Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m³

Zur Analyse des Einflusses der Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m³ Trinkwasser auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 56 Wasserversorgern herangezogen werden. Nicht alle der 56 untersuchten Wasserversorger betreiben Aufbereitungsanlagen. Für die Auswertung wurden jedoch auch jene Wasserversorger herangezogen, welche keine Aufbereitungsanlage in Betrieb haben. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 9 dargestellt.



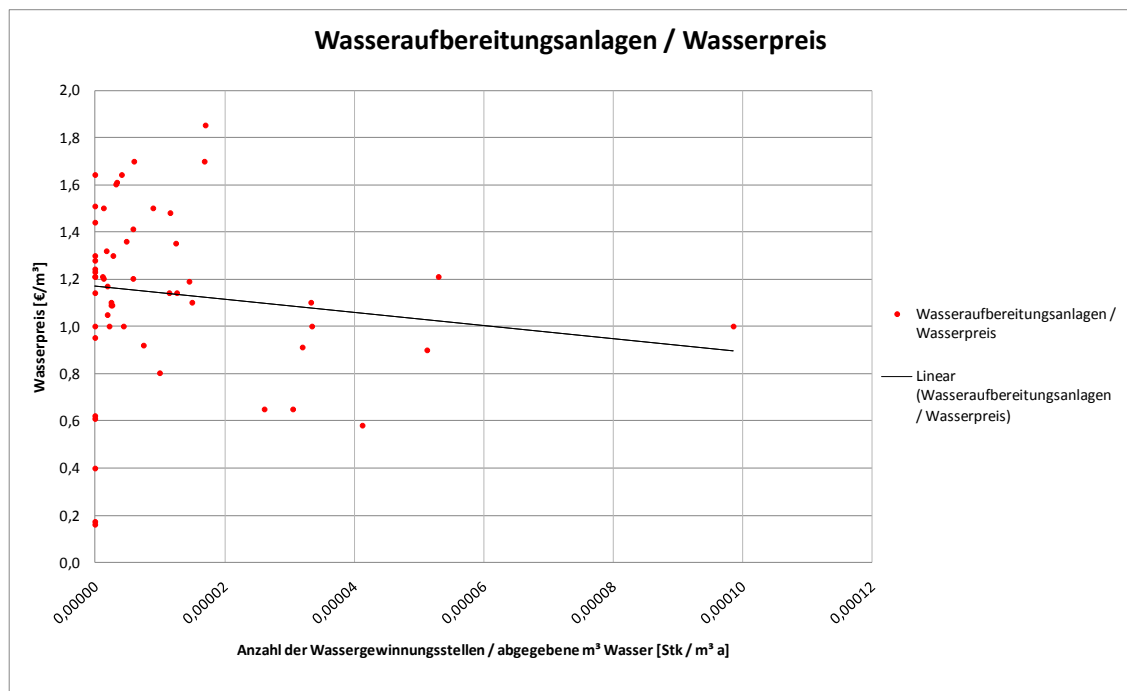


Abbildung 9: Punktwolke Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen der Anzahl der Wasseraufbereitungsstellen pro abgegeben  $\text{m}^3$  und dem Wasserpreis beträgt -0,13685.

#### 4.3.5. Anzahl der Wasserspeicher pro verkauftem $\text{m}^3$

Um den Einfluss der Anzahl der Wasserspeicher pro abgegebenen  $\text{m}^3$  Trinkwasser auf den Wasserpreis analysieren zu können, konnten die Angaben von 54 Wasserversorgern herangezogen werden. Die Eliminierung von 2 Wasserversorgern aus dieser Analyse war erforderlich, da diese über keine Wasserspeicher verfügen. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 10 dargestellt.

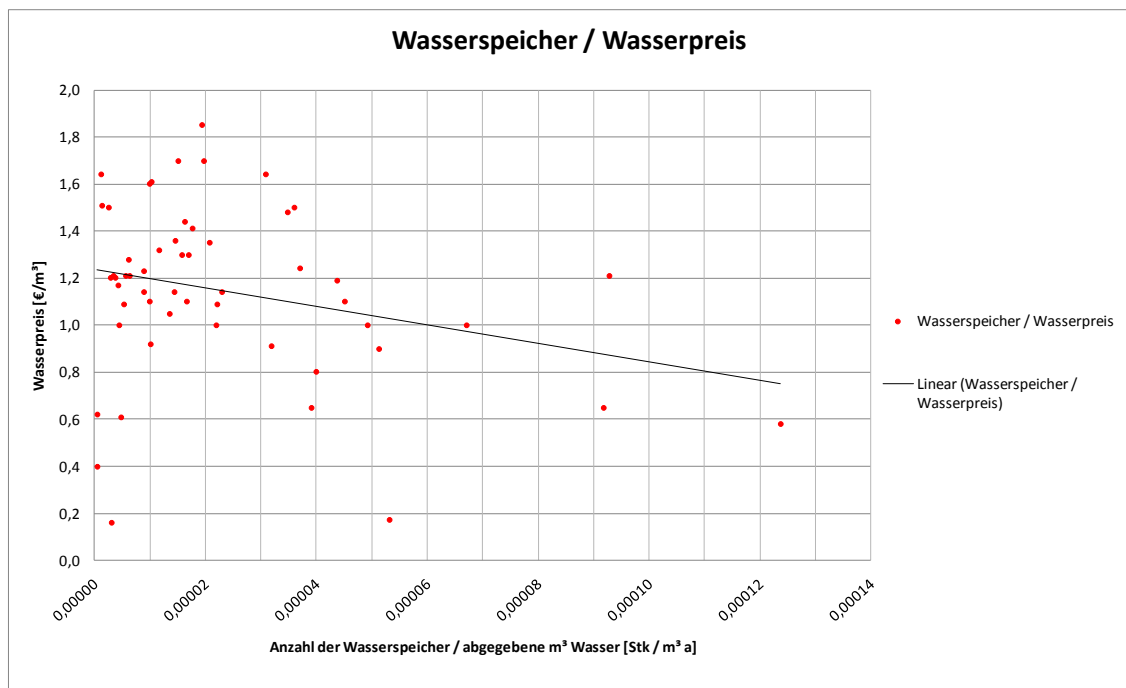


Abbildung 10: Punktwolke Anzahl der Wasserspeicher / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen der Anzahl der Wasserspeicher pro abgegebenem m<sup>3</sup> und dem Wasserpreis beträgt -0,27231.

#### 4.3.6. Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem m<sup>3</sup>

Für die Analyse des Einflusses des Personalstandes auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 45 Wasserversorgern herangezogen werden. Die Eliminierung von 11 Wasserversorgern aus dieser Analyse war erforderlich, da diese kein Personal beschäftigen. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 11 dargestellt.

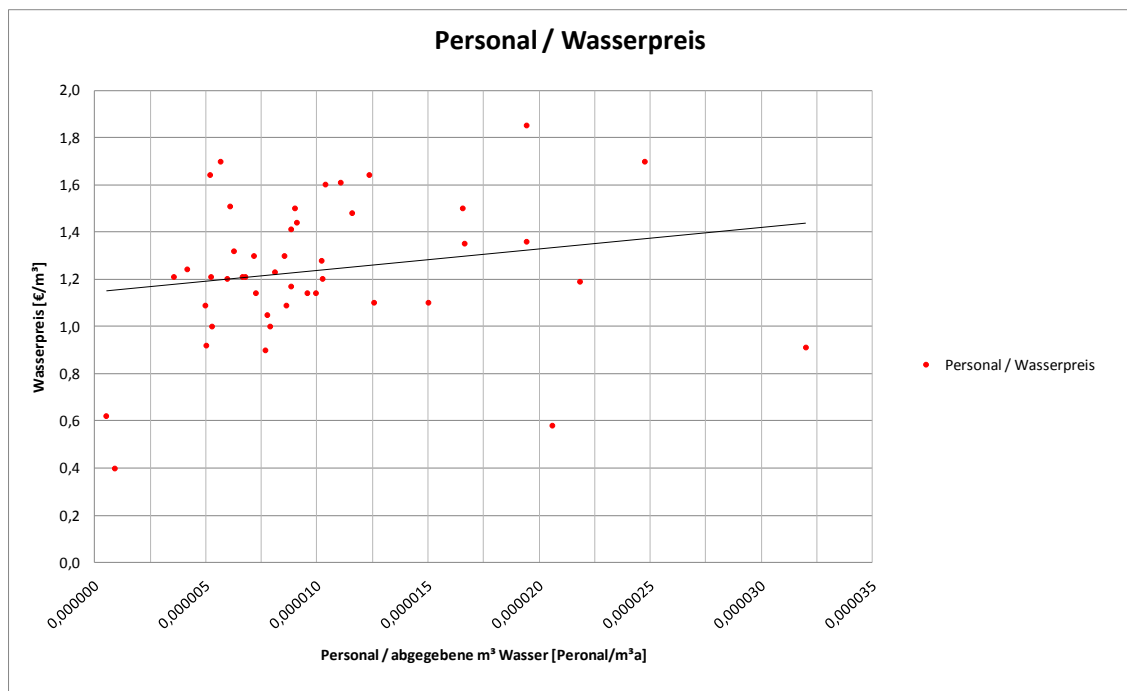


Abbildung 11: Punktwolke Personal / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen der Anzahl der Mitarbeiter pro abgegebenem m<sup>3</sup> und dem Wasserpreis beträgt 0,19288.

#### 4.3.7. Abgegebene Wassermenge pro Jahr pro m Leitung

Zur Analyse des Einflusses der abgegebenen Wassermenge an Kunden pro Jahr pro m Transport- und Versorgungsleitung auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 52 Wasserversorgern herangezogen werden. Der Anlass für die Eliminierung von 4 Wasserversorgern war eine angegebene Länge der Transport- und Versorgungsleitungen von 0 km. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 12 dargestellt.

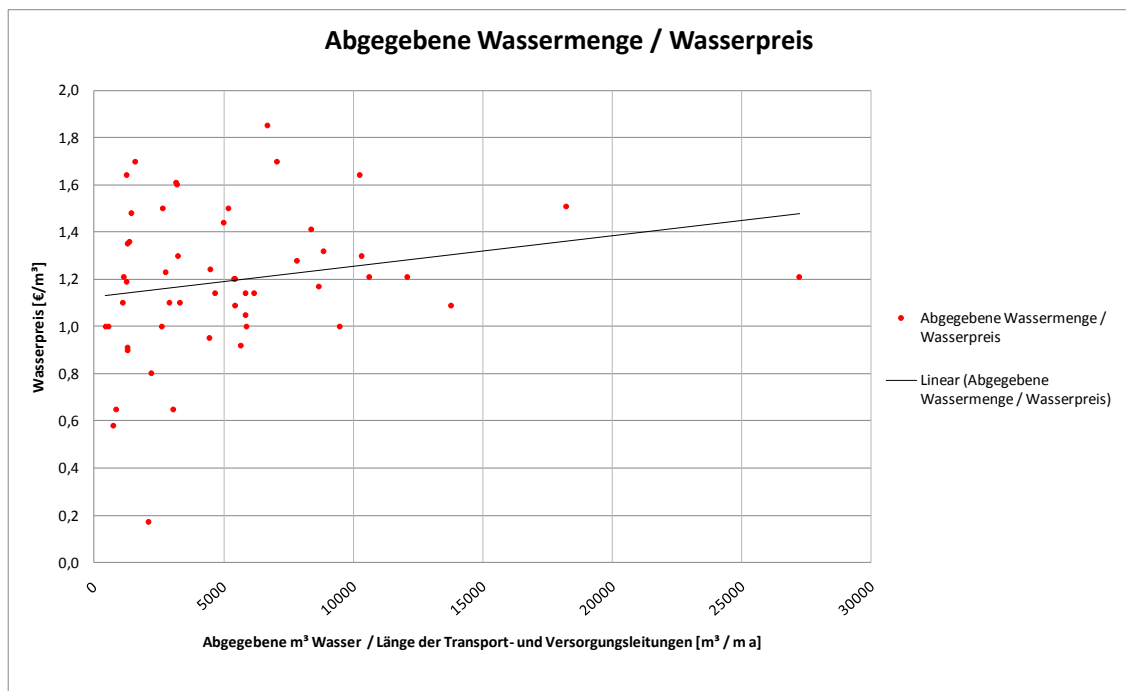


Abbildung 12: Punktwolke Abgegebene Wassermenge / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen dem Verhältnis der abgegebenen Wassermenge pro m Transport- und Versorgungsleitung und dem Wasserpreis beträgt 0,20331.

#### 4.3.8. Örtliche Niederschlagsmenge

Um den Einfluss der örtlichen Niederschlagsmengen auf den Wasserpreis analysieren zu können, wurden die Angaben von 56 Wasserversorgern herangezogen. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 13 dargestellt.

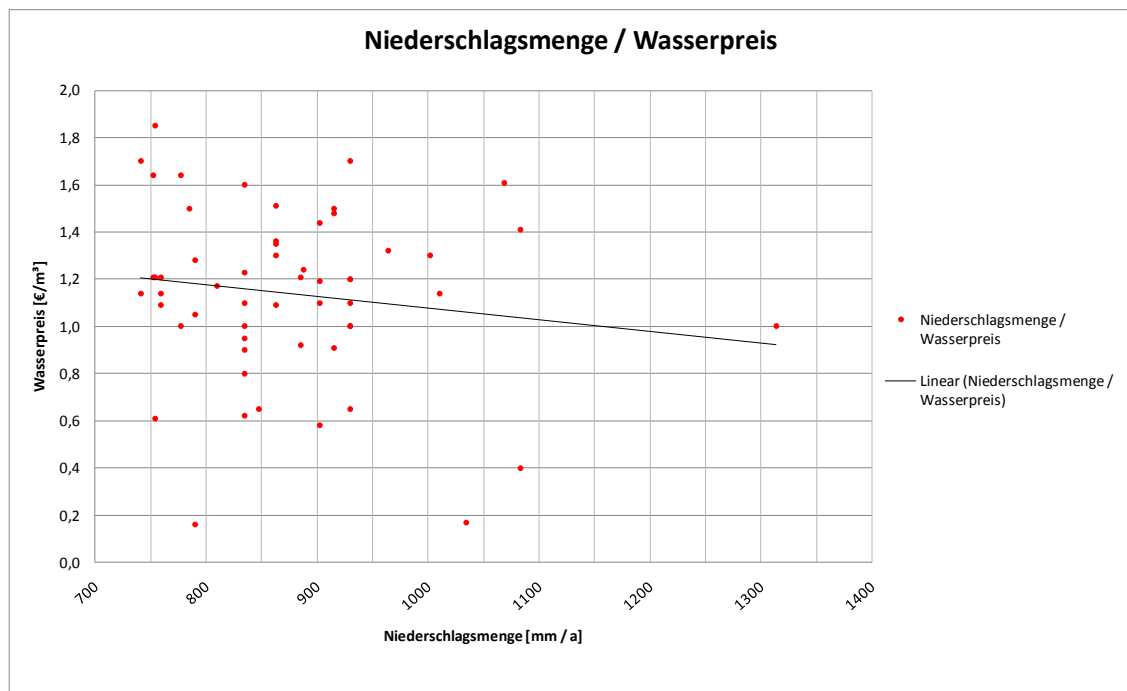


Abbildung 13: Punktwolke Abgegebene Wassermenge / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen der örtlichen Niederschlagsmenge und dem Wasserpreis beträgt -0,14540.

#### 4.3.9. Wasserverluste pro m Leitung

Zur Analyse des Einflusses der abgegebenen Wassermenge an Kunden pro m Transport- und Versorgungsleitung auf den Wasserpreis konnten die Angaben von 38 Wasserversorgern herangezogen werden. Der Anlass für die Eliminierung von 18 Wasserversorgern war einerseits eine angegebene Länge der Transport- und Versorgungsleitungen von 0 km und andererseits die Angabe einer höheren oder identen Gesamtabgabewassermenge als aufgebrauchte Menge von Wasser. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 14 dargestellt.

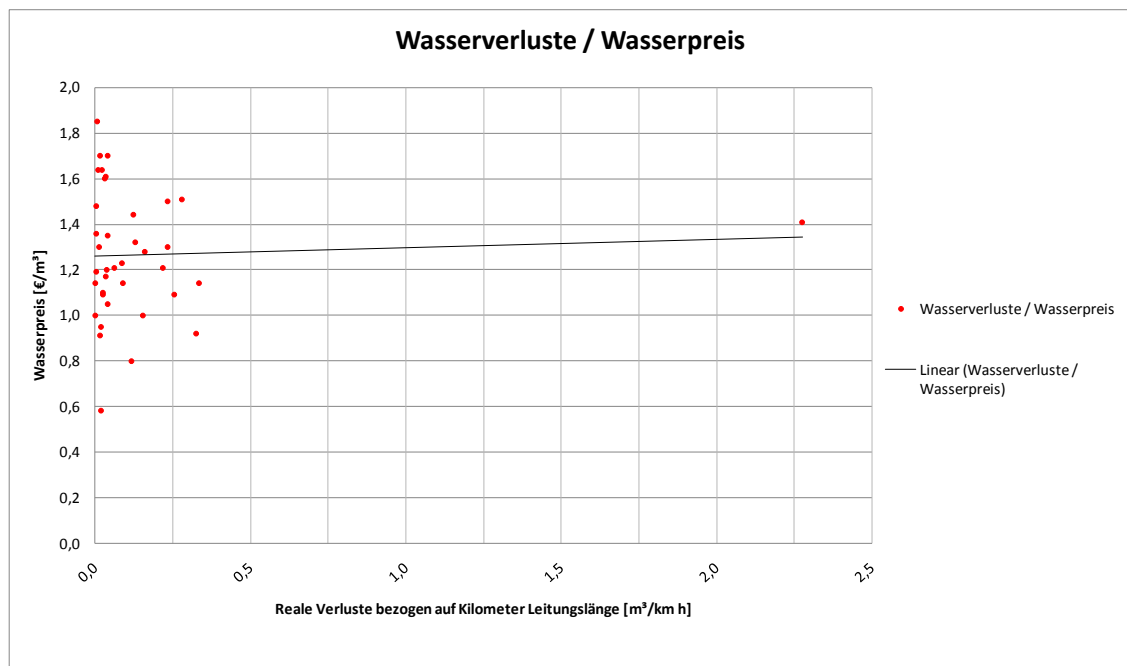


Abbildung 14: Punktwolke Wasserverluste / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen den realen Verlusten bezogen auf die Länge des Leitungsnetzes und dem Wasserpreis beträgt 0,04936.

#### 4.3.10. Durchschnittliches gesamtes Anlagenalter

Um den Einfluss des durchschnittlichen Alters der wesentlichen Anlagenteile auf den Wasserpreis analysieren zu können, konnten die Angaben von 52 Wasserversorgern herangezogen werden. Die Eliminierung von 4 Wasserversorgern aus dieser Analyse war erforderlich, da diese keine Angaben zum Anlagenalter machten. Die aus den Wertepaaren resultierende Punktwolke, inkl. der linearen Regressionsgerade, ist in Abbildung 15 dargestellt.

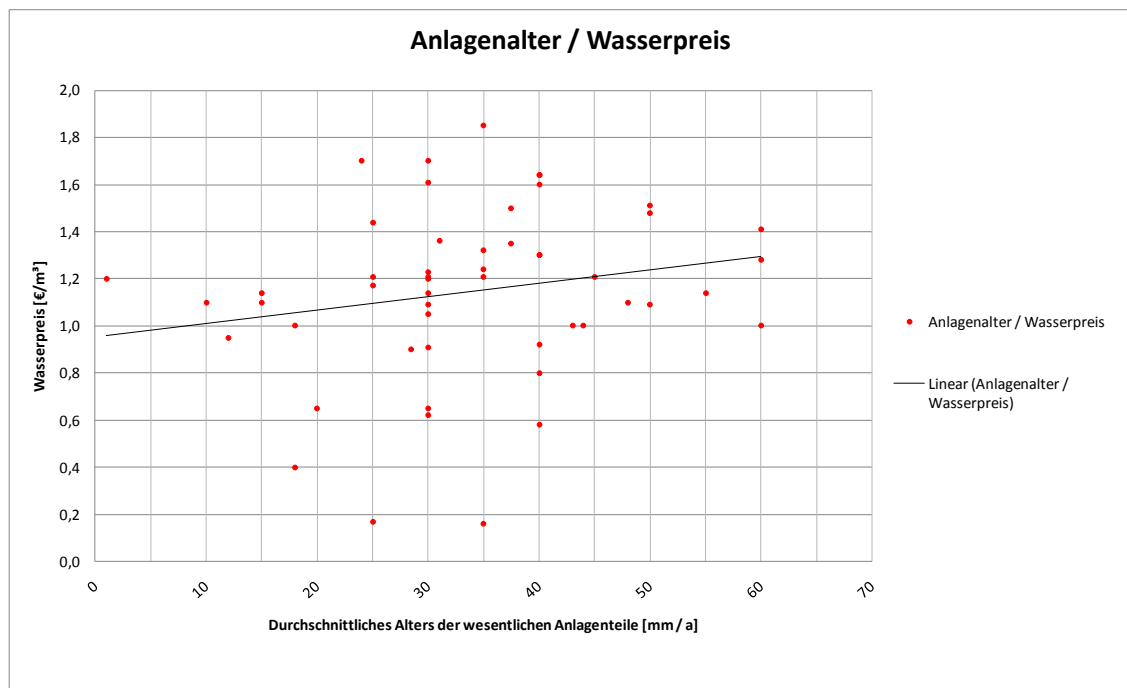


Abbildung 15: Punktwolke Anlagenalter / Wasserpreis

Der Korrelationskoeffizient zwischen dem durchschnittlichen Alter der wesentlichen Anlagenteile und dem Wasserpreis beträgt 0,19778.

## 5. Ergebnisse und Interpretation

Nachstehend gilt es, die Ergebnisse, resultierend aus der Analyse verschiedener Parameter in Zusammenhang mit dem Wasserpreis zu erläutern. Es wird dargestellt ob sich die in Kapitel 3 aufgestellten Theorien als wahr oder falsch herausstellen. Die Beurteilung erfolgt anhand der errechneten Korrelationskoeffizienten.

### 5.1. Interpretation der Einzelergebnisse

#### **Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro abgegebene m<sup>3</sup>**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus der Anzahl an Wassergewinnungsstellen und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von -0,13283. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender Anzahl an Wassergewinnungsstellen ein leichter Rückgang des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

#### **Verhältnis zwischen Brunnen und Quellen**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus dem Verhältnis zwischen Brunnen und Quellen und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von 0,06785. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender Anzahl an Quellen im Verhältnis zur Anzahl an Brunnen ein leichter Anstieg des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

#### **Verhältnis Wasser aus Eigenförderung / Wasserzukauf**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus dem Verhältnis aus Wasser aus Eigenförderung und Wasserzukauf mit dem Wasserpreis errechnet, führ-



te zu einem Ergebnis von 0,15101. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender Menge an Wasserzukauf im Verhältnis zur Wassermenge aus Eigenförderung ein leichter Anstieg des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

### **Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m<sup>3</sup>**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus der Anzahl an Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m<sup>3</sup> und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von -0,13685. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender Anzahl an Wasseraufbereitungsanlagen ein leichter Rückgang des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

### **Anzahl der Wasserspeicher pro verkauftem m<sup>3</sup>**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus der Anzahl an Speicher pro verkauftem m<sup>3</sup> und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von -0,27231. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender Anzahl an Wasserspeichern ein leichter Rückgang des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

### **Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem m<sup>3</sup>**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus der Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem m<sup>3</sup> und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von 0,19288. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender Anzahl an Mitarbeitern ein

leichter Anstieg des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

### **Abgegebene Wassermenge pro Jahr pro m Leitung**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus der abgegebenen Wassermenge pro Jahr pro m Leitung und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von 0,20331. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender abgegebener Wassermenge pro Jahr und m Leitung ein leichter Anstieg des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

### **Örtliche Niederschlagsmenge**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus der örtlichen Niederschlagsmenge und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von -0,14540. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigender örtlicher Niederschlagsmenge ein leichter Rückgang des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

### **Wasserverluste pro m Leitung**

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus den Wasserverlusten und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von 0,04936. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigendem Wasserverlust ein leichter Anstieg des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

## Durchschnittliches gesamtes Anlagenalter

Der Korrelationskoeffizient, der sich aus dem durchschnittlichen Alter der wesentlichen Anlagenteile und dem Wasserpreis errechnet, führte zu einem Ergebnis von 0,19778. Korrelationskoeffizienten mit Beträgen unter 0,3 deuten auf keinen Zusammenhang der beiden untersuchten Größen hin. Dennoch ist zu erkennen, dass mit steigendem durchschnittlichem Anlagenalter ein leichter Anstieg des Wasserpreises einhergeht. Dieses Ergebnis verwirft die ursprüngliche Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen besteht.

## 5.2. Übersicht / Zusammenfassung

	Mögliche Einflussfaktoren	Korrelations-Koeffizient
A1	Anzahl der Wassergewinnungsstellen pro abgegebene m <sup>3</sup>	-0,13283
A2	Verhältnis zwischen Brunnen und Quellen	0,06785
A3	Verhältnis Wasser aus Eigenförderung / Wasserzukauf	0,15101
A4	Anzahl der Wasseraufbereitungsanlagen pro verkauftem m <sup>3</sup>	-0,13685
A5	Anzahl der Wasserspeicher pro verkauftem m <sup>3</sup>	-0,27231
A6	Anzahl der Mitarbeiter pro verkauftem m <sup>3</sup>	0,19288
A7	Abgegebene Wassermenge pro Jahr pro m Leitung	0,20331
A8	Örtliche Niederschlagsmenge	-0,14540
A9	Wasserverluste pro m Leitung	0,04936
A10	Durchschnittliches gesamtes Anlagenalter	0,19778

Abbildung 16: Übersicht Korrelationskoeffizienten

Die Analyse der möglichen Einflussfaktoren auf den Wasserpreis führte zu keinen eindeutig interpretierbaren Ergebnissen. Die in Abbildung 16 tabellarisch angeführten Korrelationskoeffizienten erreichen lediglich Werte zwischen -0,27231 und 0,20331. Es ist zu erkennen, dass die Variablen A2 und A9 den geringsten Zusammenhang mit dem Wasserpreis aufweisen. Die Variablen A5, A7 und A10 weisen die stärkste Beziehung zum Wasserpreis auf. Vier der zehn untersuchten Einflussfaktoren verlaufen gegensätzlich zum Wasserpreis. Die Richtung der übrigen sechs

Variablen ist positiv verlaufend. Bei den Variablen A1, A2, A4, A5 wurde eine andere Richtung des Zusammenhangs erwartet. Bei den restlichen sechs Variablen wurde jedoch die erwartete Richtung der Korrelation durch die Analyse bestätigt. Den stärksten Zusammenhang mit dem Wasserpreis stellt das durchschnittliche Alter der wesentlichen Anlagenteile dar, dicht gefolgt von der abgegebenen Wassermenge pro Jahr und m Leitung.

## 6. Fazit

Abschließend gilt es, über die Ergebnisse der in der Arbeit durchgeführten Analysen hinsichtlich des Einflusses verschiedener Faktoren auf den Wasserpreis in der Steiermark, zu resümieren.

Festzuhalten ist, dass neben den untersuchten Parametern weitere potentielle Einflussfaktoren auf die Wasserpreise in der Steiermark bestehen, so z.B. die Rechtsform, der Höhenunterschied im Versorgungsgebiet oder die Ausbildung bzw. die Berufserfahrung des Personals eines Wasserversorgers. Von der Untersuchung dieser und zahlreicher weiterer möglicher Faktoren wurde jedoch in der vorliegenden Arbeit abgesehen, da die Anzahl dieser, einerseits als nahezu unendlich gilt und andererseits die Auswahl der zehn untersuchten Merkmale auf Gesprächen mit erfahrenen Personen aus der Branche beruht. Auch auf eine Analyse von Kombinationen mehrerer Einflussfaktoren, auf welche die Unterschiede im Wasserpreis zurückgeführt werden könnten, wurde verzichtet.

Zusammenfassend und unter Berücksichtigung der erlangten Ergebnisse aus der Korrelationsanalyse ist zu erwähnen, dass die Preisfestsetzung für Wasser in der Steiermark nicht mit den in Abschnitt drei angeführten Parametern zusammenhängt. Es ist demnach davon auszugehen, dass die Preisgestaltung bei Steirischen Wasserversorgen mehr oder weniger willkürlich erfolgt. Eine Preisobergrenze, wie sie beispielsweise die Hessische Kartellbehörde in Deutschland bereits mehrmals angeordnet hat, gibt es in Österreich und folglich in der Steiermark bis dato nicht. Ob Österreichs Wasserversorger zukünftig an Preisvorgaben gebunden sein werden, darüber lässt sich derzeit nicht urteilen. Im Gegensatz zu Deutschland, wo zentrale Regulierungsbehörden die Zuständigkeit für Preisbegrenzungen übernehmen, sind in Österreich, wie unter Punkt 2.4.2 beschrieben, Gemeinden bzw. Wassergenossenschaften und -verbände für die Preisgestaltung im Bereich des Siedlungswasserbaus zuständig. Eine Preisregulierung könnte somit ausschließlich durch die Gemeinden selbst oder durch eine übergeordnete Behörde, wie etwa

durch die Regierungen der einzelnen Bundesländer oder durch die Bundesregierung erfolgen (Städtebund [2011]).

Die Festlegung einer Preisobergrenze hätte zur Folge, dass manche Wasserversorger wirtschaftlicher arbeiten müssten, um die hohen Kosten decken zu können. Aktuell kann davon ausgegangen werden, dass die willkürliche Festlegung der Preise einen direkten Anreiz zu einer nicht rationellen Betriebsführung herbeiführt. Gerade öffentlichen Rechtsträgern und öffentlichen Unternehmungen wird von Befürwortern einer Privatisierung der Wasserversorgung eingeschränkte Flexibilität, mangelndes Kostenbewusstsein und geringe Innovationsbereitschaft vorgeworfen.

Da die Wasserversorgung ein natürliches Monopol darstellt, sollte also versucht werden, diese ökonomisch zu regulieren um Ineffizienz und Konsumentenausbeutung zu verhindern. Da jedoch die Interessen der Bürger durch Gemeindevertreter bzw. durch Interessensvertreter von Wasserverbänden und –genossenschaften vertreten werden, kann von einer Wasserpreisfestsetzung im Sinne der bürgerlichen Interessen ausgegangen werden. Als solcher ist meiner Meinung nach jener Preis zu verstehen, der eingehoben werden muss, um die Kosten aus dem laufenden Betrieb decken zu können und um den ständigen Sanierungs- und Erweiterungsaufwand eines Wasserversorgers im erforderlichen Ausmaß durchführen zu können.

Zudem ist zu erwähnen, dass in der Steiermark nicht ausschließlich von einer überhöhten Preissituation ausgegangen werden kann. So ist gleichermaßen die Annahme legitim, dass Wasserversorger zu niedrige Preise für Trinkwasser verrechnen. Dies im Hinblick auf die schwache finanzielle Situation der Wasserversorger, was mitunter aus den oft dringend notwendigen, jedoch fehlenden Investitionen abzuleiten ist. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang auch das Fördersystem, woraus österreichische Wasserversorger starke Unterstützung erhalten.

Abschließend ist zu sagen, dass der Preis für Trinkwasser in der Steiermark, im Vergleich zu anderen Konsumgütern, als außerordentlich niedrig gilt. Seitens Behörden und/oder Verbraucher ist hier meines Erachtens kein Handlungsbedarf gegeben. Viel wichtiger sind demnach die Wahrung der aufgrund der günstigen hydrologischen Voraussetzungen vorhandenen Qualität des Wassers sowie die hohe vorhandene Versorgungssicherheit. Solange diese beiden Voraussetzungen erfüllt sind und die Festsetzung der Preise durch Wasserversorger in einem „sozial verträglichen Maß“ erfolgt, ist meiner Meinung nach eine Diskussion über den Wasserpreis im rechtlichen Rahmen nicht erforderlich.

## Literaturverzeichnis

**Bauer [2002]:**

Bauer, Susanne: Die Wasserversorgung in der Steiermark:, Kammer für Arbeiter und Angestellte für Steiermark (Hrsg.), Graz, 2002.

**BDEW [2010]:**

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Neues Gutachten:

Vergleichsmaßstab ungeeignet. Berlin, 2010, URL:

<[http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE\\_20100119\\_PM\\_Neues\\_Gutachten\\_Vergleichsmaßstab\\_ungeeignet](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_20100119_PM_Neues_Gutachten_Vergleichsmaßstab_ungeeignet)>, Verfügbar am 02.05.2011.

**Birk; Hofmann [2010]**

Birk, Steffen, Hofmann, Thilo: Themenheft: Hydrologie in Österreich. In Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie: Springer Verlag, 2010.

**BMFLFUW [2001]:**

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft: Private Sector Participation in der Siedlungswasserwirtschaft, Wien, 2001.

**Böhm [1993]:**

Böhm, Adolf: Betrieb, Erneuerung und Instandhaltung des Wasserrohrnetzes, Heiz Moser (Hrsg.), Vulkan Verlag, Essen, 1993.

**Bourier [2003]**

Bourier, Günther: Beschreibende Statistik, Praxisorientierte Einführung. Gabler Verlag, 5. Auflage, Wiesbaden, 2003.

**Dalla-Via [2007]:**

Dalla-Via, Andreas: Klimatische Entwicklung und deren Auswirkungen auf die Wasserversorgung in der Oststeiermark, 2007, In: Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft, Österreichischer Wasser und Abfallwirtschaftsverband, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft; Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.), AV+Astoria Druckzentrum, Wien, 2007.



**EU-Kommission [2001]:**

Mitteilung der EU-Kommission: Leistungen der Daseinsvorsorge in Europa, deutsche Fassung, 2001.

**Europäische Wasserrahmenrichtlinie [2000]:**

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates: Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, 2000.

**Haberl [2011]:**

Haberl, Raimund: Wasservorkommen. URL:

[http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/\\_/H81/H811/Skripten/811103/811103\\_03.pdf](http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/_/H81/H811/Skripten/811103/811103_03.pdf),

Verfügbar am 18.06.2011.

**Herbrich [2004]:**

Herbrich, Ralph: Stellventile. Oldenbourg Industrieverlag, München, 2004.

**Höll [2002]**

Höll, Karl: Wasser: Nutzung im Kreislauf – Hygiene – Analyse und Bewertung. de Gruyter Verlag, 8. Auflage, Berlin; New York, 2002.

**Karger; Cord-Landwehr; Hoffmann [2008]:**

Karger, Rosemarie, Cord-Landwehr, Klaus; Hoffmann, Frank: Wasserversorgung, 13. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2008.

**Kainz; Kauch; Renner [2005]**

Kainz, Harald; Kauch, Ernst Peter; Renner, Helmut: Siedlungswasserbau und Abfallwirtschaft. Manz Verlag, Wien, 2005.

**Kriechbaum [2002]**

Kriechbaum, Dietmar: Vorwort, In: Tagungsband oberösterreichischer Umweltkongress, Wasser – Lebensraum, Lebensmittel; Oberösterreichische Akademie für Umwelt und Natur, Land Oberösterreich, Linz, 2002.

**Landtag Steiermark [2008]:**

Landtag Steiermark: Vorlage der Steiermärkischen Landesregierung. Graz, 2008.

**Lebensministerium [2009]:**

Lebensministerium: Trinkwasser und Wasserversorgung., URL:

<<http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/60323/1/14151/>>, 22.02.2008,  
Verfügbar am 27.04.2011.

**Lebensministerium [2009]:**

Lebensmittelministerium: Wasserkreislauf und Wasserbilanz, URL:

<<http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/60327/1/14151/>>, 10.03.2009,  
verfügbar am 12.04.2011.

**Lübbert [2011]**

Lübbert, Dorthe: Regressionsrechnung, Korrelationskoeffizient nach Bravis-Pearson.

URL: <<http://www.luebbert.net//uni/statist/statc/statc1.php#Heading11>>, verfügbar am  
22.05.2011.

**Merkel [2008]:**

Merkel, Gerhard: Techniken der Wasserversorgung, Oldenbourg Verlag, München  
2008.

**Minol Messtechnik [2004]**

Minol Messtechnik: Stoppen Sie Wasserverschwendung. Wasserkosten, Salzburg, ,

URL: <<http://www.minol.at/download/kwabr.pdf>>, 09.09.2004, verfügbar am  
22.04.2011.

**Mutschmann; Stimmelmayer [2007]:**

Mutschmann, Johann, Stimmelmayer, Fritz: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg Verlag, 14. Auflage, 2007.

**Neunteufel et al. [2009]:**

Neunteufel, Roman et al.: Ergebnisbericht ÖVGW Unternehmensbenchmarking 2008  
(Stufe C), Herausgeber ÖVGW, Wien; Graz, 2009.

**Nunnes Correia ; Kraemer [1997]:**

Nunnes Correia Francisco; Kraemer R. Andreas.: Ländergemeinschaft Wasser (Hrsg.): Institutionen der Wasserwirtschaft in Europa – Länderberichte. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1997.

**Oelmann [2005]:**

Oelmann, Mark: Zur Neuausrichtung der Preis- und Qualitätsregulierung in der deutschen Wasserwirtschaft, Köllner Wissenschaftsverlag, Köln, 2005.

**ÖNORM B 2538 [2002]:**

Österreichische Norm ÖNORM 2538: Transport-, Versorgungs- und Anschlussleitungen von Wasserversorgungsanlagen – Ergänzende Bestimmungen zu ÖNORM EN 805. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2002.

**ÖNORM EN 805 [2000]:**

Europäische Norm EN 805: Wasserversorgung Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2000.

**ÖVGW W60 [2010]:**

Österreichische Vereinigung für das Gas und Wasserfach: Leitfaden für die technische Fremdüberwachung. W60, 1. Auflage, Hersteller: Druckerei Hawelka, Wien, 2010.

**ÖVGW W63 [1998]**

Österreichische Vereinigung für das Gas und Wasserfach: Wasserverluste in Versorgungsnetzen, Anschlussleitungen und Verbrauchsleitungen. W63, 2. Auflage, Hersteller: S. Melzer Ges.m.b.H, Wien, 1998.

**ÖVGW W63 [2009]**

Österreichische Vereinigung für das Gas und Wasserfach: Wasserverluste in Trinkwasserversorgungssystemen, W63, 1. Auflage, Hersteller: Druckerei Hawelka, Wien, 2009.

**ÖWAV [2001]:**

Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband: Kommunale Entsorgung versus Privatisierung, Organisationsformen der Siedlungswasserwirtschaft im Vergleich, Schriftenreihe des ÖWAV, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Selbstverlag), Heft 143, Wien, 2001.

**Salzburger Netzwerk [2011]**

Salzburger Netzwerk: Privatisierungsstopp: Privatisierung der Wasserversorgung,

URL:

<<http://www.privatisierungsstopp.at/Privatisierung%20der%20Wasserversorgung.pdf>>, verfügbar am 18.04.2011.

**Schlütter [2006]:**

Schlüter, Thoralf: Trinkwasserversorgung im internationalen Vergleich, Diplomica GmbH, Hamburg, 2006.

**Schönbäck [2003]:**

Schönbäck, Wilfried et. al: Internationaler Vergleich der Siedlungswasserwirtschaft. Bundesarbeiterkammer; Österreichischer Städtebund (Hrsg.), Erschienen in: Informationen zur Umweltpolitik, Nr. 153, Wien, 2003 (Band 1 bis 5), 2004 (Band 6).

**Städtebund [2011]:**

Internationaler Vergleich der Siedlungswasserwirtschaft; Österreichischer Städtebund,

URL: [http://www.staedtebund.gv.at/de/oegz/oegz-](http://www.staedtebund.gv.at/de/oegz/oegz-beitraege/jahresarchiv/details/artikel/internationaler-vergleich-der-siedlungswasserwirtschaft.html?tx_ttnews%5BpS%5D=1120168800&tx_ttnews%5Bpointer%5D=73&tx_ttnews%5BbackPid%5D=9140&cHash=8d6c053fcfd793d024778812e53ad664)

[beitraege/jahresarchiv/details/artikel/internationaler-vergleich-der-siedlungswasserwirtschaft.html?tx\\_ttnews%5BpS%5D=1120168800&tx\\_ttnews%5Bpointer%5D=73&tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=9140&cHash=8d6c053fcfd793d024778812e53ad664](http://www.staedtebund.gv.at/de/oegz/oegz-beitraege/jahresarchiv/details/artikel/internationaler-vergleich-der-siedlungswasserwirtschaft.html?tx_ttnews%5BpS%5D=1120168800&tx_ttnews%5Bpointer%5D=73&tx_ttnews%5BbackPid%5D=9140&cHash=8d6c053fcfd793d024778812e53ad664), verfügbar

am 24.06.2011.

**TwinkwV [2007]:**

Trinkwasserverordnung 1998 (BGBl. 2001/304). ausgegeben am 03.11.1998, zuletzt geändert am 12.07.2007.

**Uhlendahl [2011]:**

Uhlendahl, Thomas: Europäische Wassercharta. 1968. URL: [http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/wassercharta\\_1968\\_538.htm](http://www.nachhaltigkeit.info/artikel/wassercharta_1968_538.htm), verfügbar am 13.05.2011.

**Umsatzsteuergesetz [1994]**

Umsatzsteuergesetz 1994 (BGBl. 1994/663), ausgegeben am 23.08.1994, zuletzt geändert am 30.12.2010.

**Wasserleitungsbeitragsgesetz [1962]**

Wasserleitungsbeitragsgesetz 1962 (LGBl. 1962/137), ausgegeben am 13.03.1962, zuletzt geändert am 16.10.2001.

**Wasserlexikon [2011]**

Wasserlexikon: Lebensmittelgesetz, Lebensmittelbuch. URL: <http://www.wvsb.at/lexikonL.htm>, verfügbar am 12.04.2011.

**Wasserwerk [2011]**

Wasserwerk: Verbrauch. URL <http://www.wasserwerk.at/home/alles-ueber-wasser/verbrauch>, verfügbar am 30.04.2011.

**Wasserwirtschaft Steiermark [2011]**

Wasserwirtschaft Steiermark: Wasserversorgungsplan. URL: <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10188852/4660005>, verfügbar am 12.04.2011.

**Weis et al. [2010]:**

Weiß, Matthias et al.: Die Bedeutung struktureller Rahmenbedingungen für die Wasserversorgung: Grundlagen für Analyse, Bewertung und Vergleich. In: Energie Wasserpraxis: Bonn, wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, 2010, Heft 03/2010.

**Wienert [2008]**

Wienert, Helmut: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 2. Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2008.

**Wikipedia [2011 a]:**

Wikipedia: Trinkwasser. URL: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Trinkwasser>>, verfügbar am 26.04.2011.

**Wikipedia [2011 b]:**

Wikipedia: Brunnen. URL: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Brunnen>>, verfügbar am 27.04.2011.

**Wikipedia [2011 c]:**

Wikipedia: Korrelationskoeffizient. URL: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Korrelationskoeffizient>>, verfügbar am 22.05.2011.

**WRG [1959]:**

Wasserrechtsgesetz 1959 (BGBl. 1959/215). ausgegeben am 16.10.1959, Zuletzt geändert am 30.03.2011.

## Anhang: Erhebungsblatt

### Erhebungsblatt

(Statistische Daten)



Steirischer Wasserversorgungsverband

8230 Hartberg, Am Ökopark 10,

Tel: 03332/62250, Fax: 03332/63350-20, E-Mail: office@stww.at

### Statistische Daten 2010

Kurzbezeichnung des WVU

#### Statistische Daten (Stand 31.12.2010)

Anzahl der Angestellten im WVU (z.B. 40 h = 1 Stk, 20 h = 0,5 Stk)	Stk	<input type="text"/>
Anzahl der Arbeiter im WVU (z.B. 40 h = 1 Stk, 20 h = 0,5 Stk)	Stk	<input type="text"/>
Gründung des WVU / Errichtung der WVA	Jahr	<input type="text"/>
Durchschnittsalter der wesentlichen Anlagenteile (Wasserspender, Behälter, Hauptleitungen)	Jahre	<input type="text"/>
Eigenförderung	m <sup>3</sup> /Jahr	<input type="text"/>
Fremdbezug	m <sup>3</sup> /Jahr	<input type="text"/>
Gesamtaufbringung	m <sup>3</sup> /Jahr	<input type="text"/>
Gesamtabgabe (Kunden)	m <sup>3</sup> /Jahr	<input type="text"/>
Gesamtabgabe (Löschwasserbedarf, Eigenbedarf)	m <sup>3</sup> /Jahr	<input type="text"/>
Anzahl der Grundwasserbrunnen (ungespanntes GW)	Stk	<input type="text"/>
Anzahl der artesischen Brunnen	Stk	<input type="text"/>
Anzahl der Quelfassungen	Stk	<input type="text"/>
Länge der Transport- und Versorgungsleitungen	km	<input type="text"/>
Anzahl der Hausanschlüsse	Stk	<input type="text"/>
Länge der Hausanschlussleitungen	km	<input type="text"/>
Anzahl der Hochbehälter	Stk	<input type="text"/>
Anzahl der Tiefbehälter	Stk	<input type="text"/>
Speichervolumen der Hochbehälter	m <sup>3</sup>	<input type="text"/>
Speichervolumen der Tiefbehälter	m <sup>3</sup>	<input type="text"/>
Versorgte Einwohner	EW	<input type="text"/>
Versorgungsgrad (bezogen auf Einwohner)	%	<input type="text"/>
Anzahl der Trinkwasserkraftwerke	Stk	<input type="text"/>
Leistung gesamt – Trinkwasserkraftwerke (in Megawatt)	MW	<input type="text"/>
Jahresarbeitsvermögen gesamt – Trinkwasserkraftwerke	kWh/a	<input type="text"/>
Wasserpreis pro m <sup>3</sup> (Durchschnittspreis inkl. sämtlicher Fixgebühren – exkl. USt.)	€/m <sup>3</sup>	<input type="text"/>

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass ich die Diplomarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, alle Ausführungen (und bildlichen Darstellungen) die anderen Quellen (Schriften, Internet) wörtlich und sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht sind und die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Prüfungsleistung war.

Pöllau, am 11.07.2011

(Ort, Datum)

\_\_\_\_\_

(Unterschrift)